



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

JAANA LAAKERISTO

KAUPANTEON VÄLINEET ASIAKKAAN ENERGIA TEHOKKUUSINVESTOINTIEN PÄÄTÖKSENTEON TUkena

Diplomityö

Tarkastajat:

TkT Sari Mäenpää ja Associate Professor (tenure track) Marko Seppänen

Tarkastajat ja aihe hyväksytty

Talouden ja rakentamisen tiedekuntaneuvoston kokouksessa 9. maaliskuuta 2016

TIIVISTELMÄ

JAANA LAAKERISTO: Kaupanteon välineet asiakkaan energiatehokkuusinvestointien päätöksenteon tukena
Tampereen teknillinen yliopisto
Diplomityö, 116 sivua, 7 liitesivua (2 liitettä)
Toukokuu 2016
Tuotantotalouden diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma
Pääaine: Tuotantotalous
Tarkastajat: TkT Sari Mäenpää ja Associate Professor (tenure track) Marko Sepänen

Avainsanat: investointiprosessi, energiatehokkuusinvestointi, ESCO

Energiatehokkuusinvestoinnit alkoivat kiinnostaa yrityksiä energiahintojen heilahtelujen vuoksi ensimmäisen energiakriisin jälkeen. Kehittyvissä maissa aika kulkee kehittyneiden maiden perässä ja näin ollen koettu potentiaali niissä energiatehokkuusliiketoiminnan laajentamiseksi on suuri varsinkin retrofit-liiketoimintana.

Diplomityön lähtökohtana oli oletus siitä, että myyjä voi tarjoamalla rahoitusratkaisuja vaikuttaa myönteisesti asiakkaan energiatehokkuusinvestointien päätöksentekoon. Työn alkuosiossa esiteltiin investointiprosessi vaiheineen, jonka jälkeen keskityttiin erikseen energiatehokkuusinvestointeihin. ESCO esiteltiin käsitteenä syvemmin ja muodostettiin teoreettisten tutkimustulosten perusteella ESCOn ja asiakkaiden kokema esteiden rajapinta sekä esteiden liittynät toisiinsa. Toimeksiantajayrityksen antamien kohdealueiden osalta syvennyttiin tapaustutkimuksena erillisiin yksittäisiin esimerkkivaltioihin, joista poimittiin muuttujia ja koettuja esteitä energiatehokkuusinvestoinneille. Nämä koottiin yhteen ja todettiin joidenkin esteiden toistuvan alueesta toiseen. Tiedon ja ymmärryksen puute esteiden taustalla on suurin yksittäinen mainittava este, joka vaikuttaa uusien esteiden syntyyn. Tämän vuoksi todettiin, että informaatio ja sidosryhmien ymmärrys esteiden voittamiseksi on tutkimuksen rajapinnan keskiössä. Toimeksiantajayrityksen yrityscasea käytettiin laskelmiin, jossa todennettiin muuttujien merkitys laskelmien kannattavuuteen. Energiahinnan todettiin olevan merkittävin asiakkaan päätöksentekoon vaikuttava muuttuja energiatehokkuusinvestoinneissa.

Tutkimustulokset osoittivat, että rahoitus kaupanteon välineenä soveltuu asiakkaiden päätöksenteon tukena silloin kun asiakas kokee muilta osin energiatehokkuusinvestoinnin kannattavaksi. Asiakkaan rahoitukseen liittyviä asioita pohdittiin peilaten muodostettuun energiatehokkuussuppilomallin vaiheisiin todeten sen tekevän päätöksentekoa lopulliseen rahoitusvaiheeseen läpi muiden vaiheiden. Energiatehokkuusinvestoinnit ovat strategisia investointeja, joiden kustannus on operatiivisessa budjetissa jo olemassa ja sen todentaminen on kustannussäästösopimuksin yleisenä ESCOn kokemana esteenä kansainvälisesti. Kun kustannussäästösopimuksia ei ymmärretä, ei myöskään rahoitusratkaisuna ESCO paikallisesti ole ratkaisu. Työn tulokset havainnollistavat, että ESCO voi toimia kansainvälisestikin jolloin rahoitus voidaan järjestää myös muualta kuin paikalliselta rahoituslaitokselta. Rahoituksen tarjoaminen toimii kaupanteon välineenä etenkin silloin, kun paikallinen rahoituslaitos ei myönnä pitkäaikaista lainaa vieraan pääoman muodossa tai mikäli sen riskinarviointikyky on vääristynyt korottaen rahan hinnan liiketoiminnallisesti arvioiden kohtuuttomaksi.

ABSTRACT

JAANA LAAKERISTO: Business supporting tools to help energy efficiency investment decision-making

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 116 pages, 7 Appendix pages (2 Appendix)

May 2016

Master's Degree Program in Industrial Management

Major: Industrial Management

Examiner: Doctor of Science Sari Mäenpää and Associate Professor (tenure track) Marko Seppänen

Keywords: Investment process, Energy efficiency investment, ESCO

After energy crisis, because of fluctuation of energy prices, energy efficiency investments are more interesting to business. Developing countries follow developed countries in time and that's why energy efficiency business is thought to be potential to grow there especially as a retrofit-business.

The basis of this thesis was presumption that seller can affect positive to customer decision-making of energy efficiency investment by offering financing as a service. In the beginning of this thesis investment process is discussed and afterwards introduced energy efficiency investments separately. ESCO as a concept is introduced and discussed in detail and formulated interface between ESCO and customer with barriers according to investigation. As a case study is taken countries from target areas given by company to clarify details of variables and barriers to energy efficiency investments. Those barriers were gathered and confirmed that some barriers repeat itself case by case. As result of investigation of barriers confirmed that lack of information and understanding is the most significant individual barrier which affects to create more barriers with it as being. That's why discovered this being as a centre to break down barriers. A study of quotation given by a case company is used to do calculations, where variables has been examined to affect profitability seen. Energy price is noticed as being most significant variable to affect customer decision-making in energy efficiency investment process.

As a result of thesis can be confirmed that financing as a tool can affect positive to customers decision-making if customer thinks energy efficiency investment profitability is potential. Energy efficiency investment model as a funnel is created with investment process phases with barriers and confirmed that customer does decision making through all the phases, financing included, even if it's an own phase in investment process. Energy efficiency investments is seen as strategic investments, the cost of investment is already included in operational budget but the barrier worldwide is to confirm it to customer with energy performance contracts. If these contracts are not being understood, ESCO as financing nationally is not a solution. As a result of investigation also is confirmed that ESCO can operate worldwide and that makes possible to find financing not only from national financial institution but internationally. Offering financial solutions works well as tool to help customer in the case that national financial institution does not admit any long-term loan as a liability or estimates risks be too high to put price of loan be unreasonable as a commercial context.

ALKUSANAT

Tämän diplomityön lähtökohtana oli toimeksiantajayrityksen haaste kasvattaa retrofit-liiketoimintaansa törmäten useimmiten asiakkaan kokemiin taloudellisiin esteisiin. Kokonaisuutena aihe muodostui mielenkiintoiseksi pohdinnaksi investointiprosessista ja siinä koettavista esteistä ja niiden voittamiseksi tehtävistä toimenpiteistä.

Suurimmat kiitokset osoitan esimiehelleni Pekka Läiskälle, joka antoi mahdollisuuden tehdä työn toimeksiantajayritykseen ja uskoi kykyihini toteuttaa työn varsin itsenäisesti toimien kuitenkin hyvänä tukena. Kiitos myös muulle yrityksen henkilökunnalle työssä avustamisesta ja kannustuksesta sekä etenkin mahtavasta työilmapiiristä.

Työn tarkastajia professori Marko Seppästä ja tohtori Sari Mäenpäättä haluan kiittää saamastani hyvästä ohjauksesta sekä antoisista opiskeluvuosista.

Lopuksi kiitos perheelleni ymmärryksestä ja tuesta opinnoissani, kiitän myös anoppiani korvaamattomasta lastenhoitoavusta kiireiden keskellä. Tästä on hyvä siirtyä seuraavaan suurempaan projektiin, jonka vartuttua vatsassani työn tekemisen ajan on määrä ilahduttaa valmistujaislahjana perhettämme.

Eurajoella, 6.5.2016

Jaana Laakeristo

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
2.	INVESTOINNIT JA INVESTOINTIPROSESSI.....	4
2.1	INVESTOINNIN MÄÄRITTELY	4
2.2	INVESTOINNIN LUOKITTELU JA TUOTTOVAADE.....	4
2.3	INVESTOINTIPROSESSIN MÄÄRITTELY	7
2.4	KOhteiden tunnistaminen ja etsintä.....	8
2.5	Muuttujien arviointi.....	9
2.6	INVESTOINTILASKELMAT.....	11
2.7	INVESTOINNIN RAHOITUS	16
2.8	INVESTOINTIPÄÄTÖKSENTEKO	21
2.9	SEURANTA JA JÄLKILASKELMAT	22
2.10	RISKIT JA EPÄVARMUUS	23
3.	ENERGIATEHOKKUUSINVESTOINNIT.....	26
3.1	MÄÄRITTELY	26
3.2	Muuttujat ja laskentamenetelmät	28
3.3	ENERGIATEHOKKUUSAUKKO	29
3.4	ESTEET JA RISKIT	31
3.5	CSR JA YMPÄRISTÖVASTUU.....	33
4.	ESCO-KONSEPTI	36
4.1	MÄÄRITTELY	36
4.2	ESCO-MALLIT	37
4.3	ESCO-SOPIMUKSET, EPC JA ESPC.....	39
4.4	ESCO-PROJEKTIN RISKIT JA ESTEET	41
5.	TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄ	44
5.1	YRITYSCASE	44
5.2	TUTKIMUSMENETELMÄ JA RAJAUS.....	46
6.	TULOKSET	48
6.1	KUUDEN VALITUN ALUEEN TARKASTELU	48
6.2	YHTEENVETO MAITTAIN	73
7.	ANALYYSI	84
7.1	ENERGIATEHOKKUUSINVESTOINNIN SUPPILOMALLI.....	84
7.2	ESTEIDEN VOITTAMINEN	93
8.	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	99
8.1	TEOREETTINEN KONTRIBUUTIO	99
8.2	KÄYTÄNNÖN SUOSITUKSET	100
8.3	TYÖN RAJOITTEET JA ARVIINTI	102
8.4	JATKOTUTKIMUSAIHEET	102
	LÄHTEET.....	105

LIITE A: ESCO JÄRJESTÖT MAAILMALLA

LIITE B: TODENTAMISLASKELMAT

KUVALUETTELO

<u>Kuva 1.</u>	<u>Diplomityön tutkimuskartta</u>	3
<u>Kuva 2.</u>	<u>Investointiprosessikaavio</u>	7
<u>Kuva 3.</u>	<u>Investoinnin rahoitusvaihtoehdot</u>	17
<u>Kuva 4.</u>	<u>Projektirahoituksen rakenne ja tehtävät</u>	20
<u>Kuva 5.</u>	<u>Yrityksen taloudelliset riskit</u>	24
<u>Kuva 6.</u>	<u>Tuotantolaitoksen energiatehokkuuden näkökulmat</u>	27
<u>Kuva 7.</u>	<u>Energiatehokkuusaukon esteportaati</u>	30
<u>Kuva 8.</u>	<u>Taloudelliset esteet energiatehokkuusinvestoinneissa</u>	32
<u>Kuva 9.</u>	<u>Energiatehokkuusinvestoinnin organisaatioesteiden kognitiivinen kartta</u>	33
<u>Kuva 10.</u>	<u>Yritysten toimintaa ohjaavat arvot ja niiden omaksuminen projisoituna Schwartzin arvokartalle</u>	35
<u>Kuva 11.</u>	<u>ESCO takuumalli</u>	38
<u>Kuva 12.</u>	<u>Todennettujen säästöjen sekä investoinnin hankintamenon välinen rajapinta</u>	40
<u>Kuva 13.</u>	<u>Esteet ESCOn kehittymiselle ESCOn ja asiakkaiden näkökulman rajapintana</u>	43
<u>Kuva 14.</u>	<u>Tarjouslaskelman järjestelmäkaavio</u>	45
<u>Kuva 15.</u>	<u>Tutkimuksessa huomioitavat yrityksen vuonna 2016 tärkeät liiketoiminta-alueet ympyröitynä</u>	46
<u>Kuva 16.</u>	<u>Meksikon lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset korot 2004-2017</u>	52
<u>Kuva 17.</u>	<u>Meksikon valuuttakurssi (Peso) 2004-2017</u>	52
<u>Kuva 18.</u>	<u>Meksikon REER prosentteina 2004-2017</u>	53
<u>Kuva 19.</u>	<u>Kolumbian lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset korot 2004-2017</u>	55
<u>Kuva 20.</u>	<u>Kolumbian valuuttakurssi (Peso COP) 2004-2017</u>	56
<u>Kuva 21.</u>	<u>Kolumbian REER prosentteina 2004-2017</u>	56
<u>Kuva 22.</u>	<u>Espanjan (sininen) ja Portugalin (punainen) pitkäaikaiset korot 2004-2016)</u>	58
<u>Kuva 23.</u>	<u>Espanjan ja Portugalin lyhytaikaiset korot 2004-2016</u>	59
<u>Kuva 24.</u>	<u>Espanjan ja Portugalin valuuttakurssi (Euro) 2004-2017</u>	59
<u>Kuva 25.</u>	<u>Espanjan ja Portugalin REER prosentteina 2004-2017</u>	60
<u>Kuva 26.</u>	<u>Etelä-Afrikan lyhytaikaiset korot 2004-1/2016</u>	62
<u>Kuva 27.</u>	<u>Etelä-Afrikan pitkäaikaiset korot 2004-1/2016</u>	63
<u>Kuva 28.</u>	<u>Etelä-Afrikan valuuttakurssi (ZAR) 2006-2016</u>	63
<u>Kuva 29.</u>	<u>Etelä-Afrikan NEER prosentteina 2004-2016</u>	64
<u>Kuva 30.</u>	<u>Intian lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset korot 2004-2017</u>	67
<u>Kuva 31.</u>	<u>Intian valuuttakurssit (INR) 2004-2017</u>	67
<u>Kuva 32.</u>	<u>Intian REER prosentteina 2004-2017</u>	68
<u>Kuva 33.</u>	<u>Indonesian lyhytaikaiset korot 2004-2016</u>	72
<u>Kuva 34.</u>	<u>Indonesian valuuttakurssit (IND) 2004-2017</u>	72

<u>Kuva 35.</u>	<u><i>Indonesian REER prosentteina 2004-2017</i></u>	73
<u>Kuva 36.</u>	<u><i>Investoinnin kumulatiivinen kassavirta maittain ilman korkoa</i></u>	77
<u>Kuva 37.</u>	<u><i>Pitkäaikaiset korot maailmalla maittain verrattuna EU-alueen korkotasoon</i></u>	79
<u>Kuva 38.</u>	<u><i>Pitkäaikaiset korot, ennuste 2017</i></u>	80
<u>Kuva 39.</u>	<u><i>Lyhytaikaiset korot, ennuste 2017</i></u>	80
<u>Kuva 40.</u>	<u><i>Yhteenveto valuuttakurssien muutoksista suhteessa USD</i></u>	81
<u>Kuva 41.</u>	<u><i>GEF rahoituslähteet projekteissa maittain</i></u>	83
<u>Kuva 42.</u>	<u><i>Energiatehokkuusinvestointiprosessin suppilomalli</i></u>	84
<u>Kuva 43.</u>	<u><i>Asiakkaan rahoituspäätökset suppilomallin vaiheissa</i></u>	89
<u>Kuva 44.</u>	<u><i>Energiatehokkuusinvestointien esteiden ylittäminen</i></u>	93

TAULUKKOLUETTELO

<u>Taulukko 1.</u>	<u>Investointien luokittelu</u>	6
<u>Taulukko 2.</u>	<u>Investointien tuottovaatimukset kiireellisyysvaatimusten perusteella</u>	6
<u>Taulukko 3.</u>	<u>Investointilaskelmien vertailu samalla hankintamenolla, mutta erilaisin kassavirroin</u>	14
<u>Taulukko 4.</u>	<u>Investointilaskelmien analyysi</u>	15
<u>Taulukko 5.</u>	<u>Maailma, keskimääräiset ennustetut vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria</u>	48
<u>Taulukko 6.</u>	<u>Keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen OECD Amerikka, yksikkönä biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina</u>	49
<u>Taulukko 7.</u>	<u>Meksikon ESCO esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen</u>	51
<u>Taulukko 8.</u>	<u>Latinalaisen Amerikan keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina</u>	54
<u>Taulukko 9.</u>	<u>Kolumbian ESCO esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen</u>	55
<u>Taulukko 10.</u>	<u>OECD Eurooppa keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina</u>	57
<u>Taulukko 11.</u>	<u>Portugalin energiatehokkuusinvestointien esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen</u>	58
<u>Taulukko 12.</u>	<u>Afrikan keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina</u>	60
<u>Taulukko 13.</u>	<u>Etelä-Afrikan ESCO esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen</u>	61
<u>Taulukko 14.</u>	<u>Intian keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina</u>	65
<u>Taulukko 15.</u>	<u>Intian ESCO esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen</u>	66
<u>Taulukko 16.</u>	<u>OECD ASEAN keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina</u>	69
<u>Taulukko 17.</u>	<u>ESCON, julkishallinnon sekä yksityissektorin kokemat ongelmat Indonesiassa sekä ongelmiin ehdotetut ratkaisut</u>	70
<u>Taulukko 18.</u>	<u>ASEAN energiapalvelusektori maittain</u>	71
<u>Taulukko 19.</u>	<u>Energiaintensiivisten teollisuusalojen keskimääräiset investoinnit (biljoona USD) energiatehokkuuteen vuosittain yhteenvetona alueittain</u>	74
<u>Taulukko 20.</u>	<u>Ei-energiaintensiivisten teollisuusalojen keskimääräiset investoinnit (biljoona USD) energiatehokkuuteen vuosittain yhteenvetona alueittain</u>	74

<u><i>Taulukko 21. Yhteenveto esteistä maittain perustuen tutkimustuloksiin</i></u>	75
<u><i>Taulukko 22. Kustannussäästöt yrityksen casea käyttäen maittain</i></u>	76
<u><i>Taulukko 23. Rahoituslaskelma maittain ilman marginaaleja tai riskipreemioita</i></u>	78
<u><i>Taulukko 24. Kriittiset pisteet maittain lainan korolle ja maksuajalle</i></u>	78
<u><i>Taulukko 25. GEF rahoitus energiatehokkuusinvestoinneille</i></u>	82

LYHENTEET JA MERKINNÄT

BOO	engl. Build Own Operate
CSR	engl. Corporate Social Responsibility, yhteiskuntavastuu/ yritysvas- tuu / sosiaalinen vastuu
CAPEX	engl. Capital expenditure, pääomakustannus
DP	engl. Documents against payment, asiakirjat maksua vastaan
EPC	engl. Energy Performance Contracting, energian suorituskykyyn pe- rustuva sopimus
EPC	engl. Engineering Procurement Construction
ESPC	engl. Energy Savings Performance Contract, energiasäästöihin pe- rustuva sopimus
ESCO	engl. Energy Service COmpany, ESCO-toimija
HFO	engl. Heavy Fuel Oil, raskaspolttoöljy
IFC	engl. International Financial Corporation
IPP	engl. Independent Power Producer, Voimalaitos
IRR	engl. Internal Rate of Return, sisäinen korkokanta
LTO	Lämmöntalteenotto
MP	engl. Main payment, päämaksu
NEER	engl. Nominal Effective Exchange Rate, säätämätön valuuttaindeksi painotettuna keskiarvona muihin johtaviin valuuttoihin nähden
NPV	engl. Net Present Value, nettonykyarvo
OECD	engl. Organisation for Economic Cooperation and Development, ta- loudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö
OPEX	engl. Operating expenses, käyttökustannukset
REER	engl. Real Effective Exchange Rate, säädetty valuuttaindeksi paino- tettuna keskiarvona muihin johtaviin valuuttoihin nähden
RETROFIT	Jälkikäteisasennus
ROI	engl. Return on Investment, sijoitetun pääoman tuotto%
TPF	engl. Third-Party Financing, kolmannen osapuolen rahoitus
USD	engl. US Dollar, Yhdysvaltain dollari
WACC	engl. Weighted Average Cost of Capital, pääoman keskimääräinen kustannus

1. JOHDANTO

Kansainvälinen kaupankäynti, globaalit ja paikalliset ilmiöt sekä kilpailuedun tavoittelu luovat yrityksille paineita tarkastella laajemmin liiketoimintaansa. Muutokset luovat yrityksille uusia mahdollisuuksia, mutta tuovat mukanaan myös uhkatekijöitä. Perinteinen myynnillinen näkökulma ei enää riitä ydintuotteen myymiseen vaan asiakkaat ovat alkaneet arvostaa tuotteen ympärille koottuja palveluja. Kapeasta näkökulmasta on avartunut suurempi kokonaisuus, jonka hallinta vaatii niin asiakkaalta kuin myyjiltäkin enemmän. Myynnin näkökulmasta katsoen asiakkaalle tarjottu kokonaisratkaisu saattaisi auttaa asiakasta ymmärtämään paremmin tuotteen elinkaarta ja sen aiheuttamia kustannuksia ilman että kustannukset jäisivät investoinnin hankintamenon jälkeiseen aikaan epävarmoiksi vaarantaen liiketoiminnan jatkumisen.

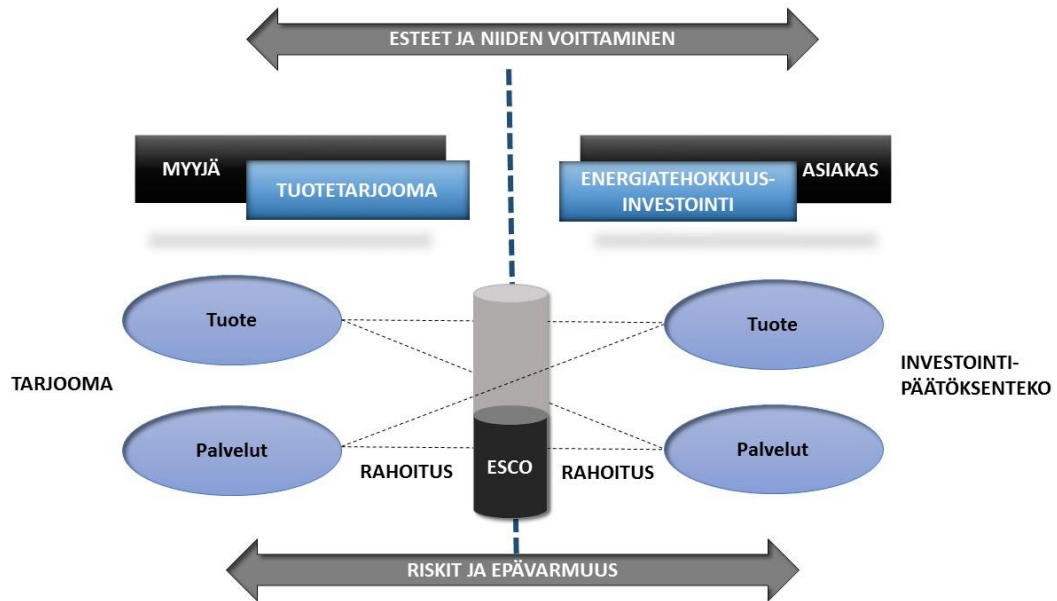
Yrityksen ollessa vakavarainen, kannattava ja likvidi se pyrkii Seppäsen (2011) mukaan kasvattamaan liiketoimintaansa jatkuvasti. Kasvu edellyttää yleensä investointeja, joilla voidaan saada tulevaisuudessa suurempia kassavirtoja. Operatiivisten investointien osalta kassavirran lisäys on selkeämpi, kun investointi on kannattava. Strategisten investointien osalta kassavirta saattaa olla negatiivinen investointiajankohdan jälkeen jonkin aikaa, jonka jälkeen se muuttuu positiiviseksi ja kasvaa tasaisesti tuoden yritykselle kassavirtaa joko tuottoina tai kustannussäästöinä. Kapea-alainen ajattelumalli ydinliiketoimintaan keskittyneenä yrityksenä vaikuttaa siihen, miten yritys tekee investointipäätöksiä operatiivisten ja strategisten investointien osalta. Investointibudjettien rahamääräiset varaukset käytetään herkemmin operatiivisiin investointeihin, koska strategiset investoinnit koetaan riskiltään suuremmiksi. Kuitenkin voi olla niin, että strateginen investointi olisi yritykselle pidemmällä aikavälillä huomattavasti kannattavampi kuin operatiivinen investointi. Strategisissa investoinneissa merkittävää on se, että yritykset eivät halua taseen tunnuslukujen vaarantuvan strategisten investointien rahoituksen myötä, koska niihin vaaditaan yleensä vierasta pääomaa. Yritysten selkeänä trendinä on ollut ulkoistaa kaikki ydinliiketoimintaan kuulumattomat toiminnot, jotta se voi keskittyä täysin operatiiviseen toimintaansa vaarantamatta liiketoiminnan jatkuvuutta.

Investointien laskentamenetelmillä on vaikutusta siihen, miten asiakas kokee tarjooman kannattavuuden. Laskentamenetelmiä on useita, myyjä ei voi kuitenkaan tietää mitä asiakas suosii tehdessään laskelmia. Laskelmissa on useita muuttujia, jotka voidaan määrittää kokemuspäisesti tai arvioimalla. Eri laskelmilla voidaan saavuttaa kannattavuudeltaan poikkeavia tuloksia. Tuloksiin vaikuttaa merkittävästi myös se, kuka laskelmia laatii. Vaikka investointi tehdyissä laskelmissa osoittautuisi kannattavaksi ja asiakas olisi valmis etenemään, niin lopullinen päätöksenteko vaatii kuitenkin rahoituksen järjestämistä. Investoinnit rahoitetaan harvoin pelkästään tulorahoituksella tai omalla pääomalla, jonka

vuoksi vieraan pääoman toivossa joudutaan kääntymään rahoituslaitosten puoleen. Rahoituksen järjestyminen ei ole itsestäänselvyys, vaikka yritys olisikin luottokelpoinen. Rahoituslaitoksilla on omia keinoja analysoida asiakkaansa luottokelpoisuutta, mutta enimmäkseen ne pohjautuvat yleisiin tilinpäätöksessä esitettyihin lukuihin ja niistä laskettuihin tunnuslukuihin. Tilinpäätöksessä olevat luvut vaikuttavat yrityksen investointien rahoittamiseen sekä operatiivisten että strategisten investointien rahoituspäätöksissä.

Globaalissa liiketoimintaympäristössä voidaan erotella kehittyneet ja kehittyvät maat, joissa liiketoiminnalliset mahdollisuudet ja uhat nähdään eri valossa. Hamilton&Webster (2012) mukaan ongelmana on se, että standardit ja tapa toimia vaihtelevat alueittain. Tämä vaikuttaa voimakkaana tekijänä investointipäätöksentekoon ja investoimattomuuteen ajatellen investoinnin olevan vapaaehtoinen lainsäädännöllisten pakotteiden puuttuessa. Likinäköisyys on kuitenkin vaarallista, vaikka tulevaisuutta ei voidakaan ennustaa. Tulevaisuus voi tuoda mukanaan lainsäädännöllisten menettelymuutosten myötä lisäkustannuksia, joilla ennakolta arvioidun investoinnin ja myönteisen päätöksen myötä oltaisiin maksettu nopeasti investointi takaisin. Tällaisia ovat varsinkin energiatehokkuusinvestoinnit, jotka ovat monien kehitysmaiden valtiotieteen säästöjen ja rohkaisun myötä alkaneet osoittautua kannattavaksi niille jotka ovat olleet edelläkävijöitä. Limaye&Limaye (2011) mukaan käytännön toteutus ei kuitenkaan ole vielä osoittautunut tarpeeksi tehokkaaksi kannustimeksi, mikäli huomioidaan potentiaaliset markkinat. Markkinoilla on koettu olevan epätasapaino potentiaalisen ja toteutuman välillä, johon tutkimuksin on pyritty selvittämään esteitä toteutumalle. Näiden koettujen esteiden osalta on paljon tehtävää, jotta ne pystytään voittamaan ja potentiaali hyödyntämään.

Tutkimuksen lähtökohtana on oletus siitä, että tarjoamalla rahoitusratkaisuja myyjä voi vaikuttaa myönteisesti asiakkaan päätöksentekoon. Pääasiallisena tutkimuskysymyksenä pohditaan kuvan 1 mukaisesti, *miten ja millä reunaehdoin ESCO-konseptin mukainen rahoitusratkaisu soveltuu kaupanteon välineeksi*. Alakysymyksiä ovat: *Mitä muita energiatehokkuusinvestointien päätöksentekoa tukevia myyjän kaupanteon välineitä on sekä miten laskelmissa käytetyt muuttujat vaikuttavat asiakkaan päätöksentekoon?*



Kuva 1. Diplomityön tutkimuskartta

Työssä painotetaan käsitteellistä osiota kirjallisuustutkimuksineen, jonka pohjalta sovelletaan tapaustutkimuksena toimeksiantajayrityksen tarjouslaskelmaa. Työ keskittyy asiakkaan investointipäätöksenteon prosesseihin energiatehokkuusinvestoinneissa ja päätöksenteossa koettuihin esteisiin. Toimeksiantajan rooli myyjän asemassa kohtaa päätöksenteon esteet, joita pohditaan rajapintana etsien mahdollisia ratkaisuja esteiden voittamiseksi. Koska kyseessä on kansainvälinen yritys ja kansainvälinen liiketoiminta tuo mukanaan riskejä, yhdistetään tutkimukseen myös riskinjakomahdollisuus sekä myyjän että asiakkaan näkökulmasta. Tähän rajapintaan asettuu hypoteesina kuvan 1 mukaisesti ESCO.

2. INVESTOINNIT JA INVESTOINTIPROSESSI

2.1 INVESTOINNIN MÄÄRITTELY

Yritykset pyrkivät pitkällä aikavälillä kasvamaan ja kehittämään liiketoimintaansa. Iloranta&Pajunen-Muhonen (2012) tuo esille vanhan kauppiaan viisauden, jossa kasvu hankitaan myymällä ja voitto ostamalla. Kehittäminen vaatii hankintoja, jotka liittyvät Järvenpää et al. (2013) mukaan pitkän aikavälin toimintaedellytysten ylläpitämiseen ja toiminnan kehittämishankkeisiin. Sandberg&Söderström (2003) perustelee investointien tarpeellisuuden yrityksille laitteiden ja teknologian vanhentuessa, markkinakysynnän tai hintojen muuttuessa sekä lakimuutosten myötä. Investointihankinnat määritellään perinteisen kassavirtamääritelmän lisäksi yrityksen taseeseen yhdistettäväksi pääomaa sitoviksi hankinnoiksi, joiden arvo laskee ajan kuluessa ja joita käytetään tuottamaan tuloa pitkällä aikavälillä (Götze et al., 2008; Iloranta&Pajunen-Muhonen, 2012; Järvenpää et al., 2013)

Investointeihin liittyvät taloudenpidon keskeiset lähtökohdat niukkuus ja valinta. Tyypillistä investoinneille on kertaluonteisuus, jonka vuoksi päätöksenteko saattaa olla monimutkainen ympäristön muuttuessa jatkuvasti. Tämä voi muuttaa hyvältä tuntuneen päätöksenteon ennen toteutusta eli ex ante eri valossa katsottavaksi toteutuksen jälkeen (ex post). (Neilimo&Uusirauva, 2001.)

2.2 INVESTOINNIN LUOKITTELU JA TUOTTOVAADE

Investointeja voidaan luokitella monin eri tavoin. Ylimmällä tasolla voidaan erotella Puolamäki&Ruususen (2009) määritelmän mukaisesti rahoitus- ja reaali-investointi. Rahoitusinvestoinnissa sijoitetaan rahaa liiketoimintaan oman tai vieraan pääoman ehtoisesti, reaali-investoinneissa rahaa sidotaan menoina tuotannontekijöihin tulevaisuuden tulojen saamiseksi. Reaali-investoinnit voidaan jakaa edelleen strategisiin ja operatiivisiin investointeihin niiden ohjaustason mukaan (Ikäheimo et al., 2009). Cooremans (2011) kyseenalaistaa määrittelyn strategiselle investoinnille, sillä määrittelyt vaihtelevat kirjallisuudessa elintärkeistä liiketoiminnan päätöksistä koko organisaatiota ja yrityksen toimintakykyä koskeviin päätöksiin (Butler et al., 1993; Carr&Tomkins, 1996). Myös Alkaraan&Northcott (2006) mieltää pääomainvestointien olevan luonteeltaan suhteellisen operatiivisia tai toisaalta hyvinkin strategisia. Cooremans (2011) kuitenkin määrittelee sen, miten investoinnin strategisuutta voidaan arvioida. Arviointi tapahtuu pohtimalla päätöksenteon mukautuvuutta yrityksen strategiaan sekä vaikutusta organisaation strategiseen asemaan. Mikäli investointi on strateginen, se vaikuttaa myös yrityksen kilpailuetuun myönteisesti. Tämä tarkoittaa hyötyjen liitettävyyttä tehokkuuden kasvuun, laa-

tuun ja innovaatioihin sekä asiakastyytyvyyteen (Alkaraan&Northcott, 2006). Puolamäki&Ruusunen (2009) mukaan strategiset investoinnit muuttavat yleensä liiketoiminnan luonnetta ja ne tukevat strategiaa merkittävästi. Näitä voivat olla esimerkiksi uudet liiketoiminnot ja merkittävät laajennukset, jotka vaikuttavat kehittyvän yrityksen kasvuun. Tämän vuoksi strategisten investointien päätöksentekoa ja johtajien tarkkuutta päätöksenteossa ei voi vähätellä (Adler, 2000). Operatiivisten investointien osalta määrittely on selkeämpi, sillä niiden tarkoituksena on ylläpitää liiketoimintaa ja ne rahoitetaan useimmiten tulorahoituksella (Puolamäki&Ruusunen, 2009). Lisäksi pääkategoriana investointeja voidaan luonteen mukaan luokitella aineellisina tai aineettomina investointeina (Ikäheimo et al., 2009).

Martikainen&Vaihekoski (2015) jaottelee investoinnit suuruuden, investoinnista saatavan hyödyn muodon, investointihankkeiden toisiinsa kytkeytymisen sekä investoinnin tuottamien kassavirtojen tyypin ja ajoittumisen mukaisesti. Taulukossa 1 on esitetty yhteenvetona kirjallisuudessa todetut tarkennetut luokitteluperusteet investoinneille. Investoinnin suuruusluokan mukaan voidaan määrittää investointianalyysin muodollisuuden tarve (Niskanen&Niskanen, 2007). Hyödyn muodon jaottelulla voidaan määrittellä tuotovaade, joka laajennusinvestoinneissa on korkein ja pakollisissa sitä ei ole lainkaan. Korvausinvestoinneissa se on yleensä nykyisen toiminnan mukainen ja tutkimus- sekä kehitysinvestoinneissa tarkoituksenmukainen. Tutkimus- ja tuotekehitysinvestoinneilla tähdätään tulevaan menestykseen (Järvenpää et al., 2010) uusia tuotteita tai teknologioita luomalla (Puolamäki&Ruusunen, 2009), jonka vuoksi niitä voidaan pitää joillain toimialoilla jopa tärkeimpinä investointeina (Niskanen&Niskanen, 2007). Eri investoinnit voidaan luokitella riippuvuussuhteen mukaisesti toisensa poissulkeviin investointeihin, toisiaan täydentäviin investointeihin sekä substituutteihin (Niskanen&Niskanen, 2007; Martikainen&Vaihekoski, 2015). Kassavirtojen jaottelu perustuu konventionaalisuuteen eli kassavirran etumerkin vaihtumiseen projektin aikana. Luokittelu on luonteeltaan tekninen ja sitä voidaan kuvailla merkkijonolla - + + + ..., jolloin vain hankintameno aiheuttaa alkuinvestointivaiheessa negatiivisen kassavirran (Niskanen&Niskanen, 2007.) Kassavirrat voivat olla ei-konventionaalisia eli - + + - ... esimerkiksi silloin, kun investointiin liittyy erilaisia maksueriä jotka painottuvat investoinnin jälkeiseen aikaan (Martikainen&Vaihekoski, 2015). Näistä hyvänä esimerkkinä on Niskanen&Niskasen (2007) mukaan investoinnit, joissa toiminnan loputtua joudutaan vastuuseen ympäristöön tehdyistä haitoista ja huolehtimaan niiden aiheuttamista kustannuksista.

Taulukko 1. *Investointien luokittelu (Perustuu lähteisiin: Neilimo&Uusi-Rauva, 2001; Niskanen&Niskanen, 2007; Ikäheimo et al., 2009; Puolamäki&Ruusunen, 2009; Järvenpää et al., 2010; Leppiniemi&Lounasmeri, 2015; Martikainen&Vaihekoski, 2015.)*

INVESTOINNIN LUOKITTELU	SISÄLTÖ
SUURUUS	Suuret projektit, joilla merkittävä vaikutus yritykselle Toistuvat investoinnit Pienet projektit
HYÖDYN MUOTO	Laajennusinvestointi Tuotanto-/ valmistuskapasiteetin lisäys Strateginen muutos yrityksen toiminnassa Korvausinvestointi Kuluneen käyttöomaisuuden uudistaminen Kustannusten alentaminen Pakollinen tai muu tuottamaton investointi Taloudellinen vastuu (palvelutaso) Sosiaalinen vastuu (työturvallisuus) Ympäristövastuu (ilmasto) Tutkimus- tai tuotekehitysinvestointi
KYTKEYTYMINEN	Toisensa pois sulkevat Toisiaan täydentävät Toisensa korvaavat investoinnit
KASSAVIRRAT	Konventionaalinen Ei-konventionaalinen

Leppiniemi&Lounasmeri (2015) sekä Neilimo&Uusi-Rauva (2001) määrittelevät tuotto-vaatimuksen taulukon 2 mukaisin ohjearvoin, jotka ovat kuitenkin vain peukalosääntöjä.

Taulukko 2. *Investointien tuottovaatimukset kiireellisyysvaatimusten perusteella (Perustuu lähteisiin: Neilimo&Uusi-Rauva, 2001; Leppiniemi&Lounasmeri, 2015)*

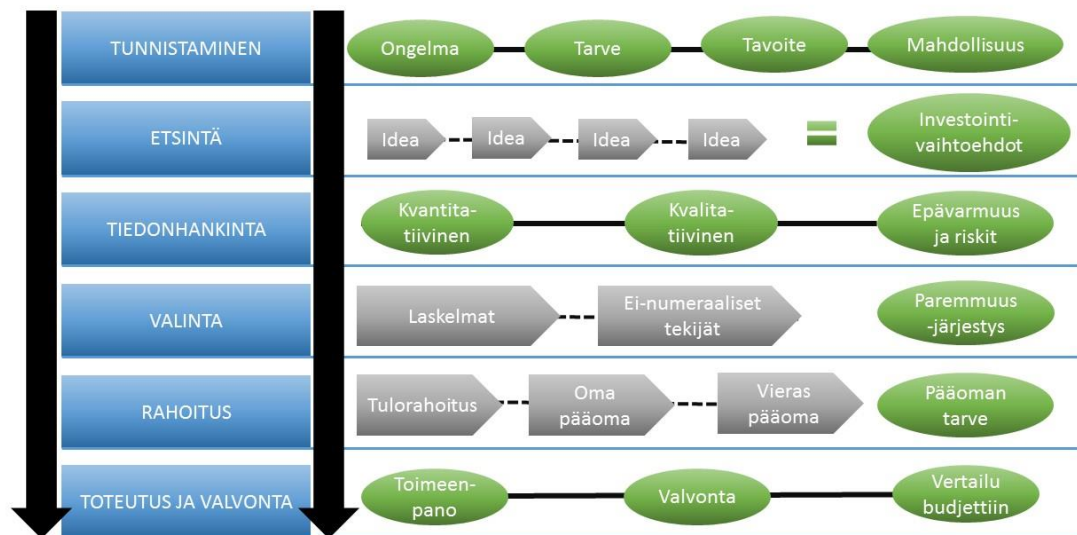
INVESTOINNIN PERUSTE	TUOTTOVAATIMUS
Pakolliset investoinnit	Ei aseteta tuotto-vaatimusta
Markkina-aseman turvaaminen	4 – 7%
Uusintainvestoinnit	8 – 12%
Kustannusten alentaminen	12 – 15%
Tuottojen lisääminen	15 – 20%
Uusien markkina-alueiden valtaaminen tai uusien tuotteiden aikaansaaminen riskialttein investoinnein	16 – 25%

Todellisuudessa tuottovaatimukseen vaikuttavat niin päätöksentekijän subjektiivinen riskinarviointikyky kuin yrityksen rahoituksellisten korkotekijöiden suuruus.

2.3 INVESTOINTIPROSESSIN MÄÄRITTELY

Investointiprosessi on muodoltaan johdonmukainen alkaen mahdollisuuksien tiedostamisesta toteutukseen ja toteutuksen seurantaan jälkilaskelmin. Ytimekkäimmän prosessimäärittelyn esittää McGuigan et al. (1999), joka määrittelee investointiprosessin vain nelivaiheiseksi: vaihtoehtojen etsintä, kassavirtojen arviointi, toteutuksen arviointi ja valinta sekä investoinnin jälkeinen katselmus.

Niskanen&Niskanen (2007) jakaa prosessin laajemmin kuuteen vaiheeseen: tunnistamisvaihe, etsintävaihe, tiedonhankintavaihe, valintavaihe, rahoitusvaihe sekä investoinnin toteutus ja valvontavaihe. Nämä vaiheet on koottu kuvaan 2, johon on lisätty vaiheisiin liittyvät asiat pääpiirteissään yhdistämällä kirjallisuudesta poimittuja prosessimäärittelyjä.



Kuva 2. Investointiprosessikaavio

Tunnistamisvaiheessa heräte investointiin syntyy ja yritys pyrkii toteamaan investointiin liittyvän ongelman, investointitarpeen tai mahdollisuuden. Samalla täsmennetään myös tavoitteet (Neilimo&Uusi-Rauva, 2009) ja todetaan minkä tyyppiset investoinnit ovat välttämättömiä yrityksen päämäärien saavuttamiseksi (Niskanen&Niskanen, 2007). Etsintävaiheessa haetaan yrityksen strategiaan soveltuvia investointi-ideoita ja kehitetään niistä konkreettisia investointiehdotuksia (Neilimo&Uusi-Rauva, 2001; Niskanen&Niskanen, 2007). Tiedonhankintavaihe on tärkeä muuttujien etsinnässä, sillä silloin edellisen vaiheen investointiehdotuksille haetaan sekä määrällistä että laadullista tietoa joilla pyritään myöhemmin investoinnin edullisuuteen vaikuttavien tekijöiden arviointiin (Mott, 1997; Niskanen&Niskanen, 2007; Leppiniemi&Lounasmeri, 2015; Martikainen&Vaihekoski, 2015). Tässä vaiheessa voidaan tarkastella myös riskejä, jotka Neilimo&Uusi-

Rauva (2001) sijoittaisi vasta rahoituksen jälkeiseen aikaan. Valintavaiheessa tiedonhankintavaiheen muuttujia jalostetaan laskelmiksi käyttämällä investointilaskelmamenetelmiä. Laskelmien ja ei-numeraalisten tekijöiden perusteella laaditaan vaihtoehtolaskelmia ja pyritään asettamaan investoinnit paremmuusjärjestykseen karsimisen helpottamiseksi (Mott, 1997; Neilimo&Uusi-Rauva, 2001; Niskanen&Niskanen, 2007). Karsinnan perusteella investointikriteerit parhaiten täyttävä vaihtoehto päätetään toteuttaa harkinnanvaraiset tekijät huomioon ottaen (Martikainen&Vaihekoski, 2015). Kun päätöksenteko investoinnin toteuttamisesta on tehty, niin yritys ei ole kuitenkaan vielä valmis toteuttamaan investointia. Rahoitusvaiheessa päätetään, mikä on investoinnin vaatiman pääoman tarve. Hankintamenon kattamiseen tarvitaan yritykseltä tulo-, oman tai vieraan pääoman ehtoista rahoitusta (Niskanen&Niskanen, 2007), joka voidaan kiteyttää yrityksen rahoituksen suunnitteluksi (Martikainen&Vaihekoski, 2015; Leppiniemi&Lounasmeri, 2015). Kun rahoitusvaihe on saatu päätökseen ja investoinnin rahoitus on saatu järjestettyä, voidaan investointi käynnistää. Investoinneissa unohdetaan herkästi investoinnin jälkiseurantavaihe, joka on niputettuna toteutukseen. Niskanen&Niskanen (2007) painottaa toteutuvien kassavirtojen seurantaa ja niiden vertaamista budjetoituihin kassavirtoihin. Näin voidaan saada arvokasta tietoa tuleviin investointeihin.

2.4 KOHTEIDEN TUNNISTAMINEN JA ETSINTÄ

Yrityksillä on erilaisia syitä investoida, kuten aiemmin todettiin. Investointeja ei kuitenkaan kaikkia voida toteuttaa järkevin perustein, vaikka ne tuntuisivatkin lähtökohtaisesti toteutuskelpoisilta. Investointibudjetti on osa yrityksen pitkän tähtäyksen budjettointia, johon kootaan sekä aineelliset että aineettomat investoinnit sekä rahoitus- ja vaihto-omaisuuteen sitoutunut pääoma (Kamensky, 2010). Investointibudjetti laaditaan budjettikaudeksi, josta voidaan todeta budjettikauden aikana rahamääräisenä varauksena toteutettavat investoinnit (Stenbacka et al., 2010). Yritykset tekevät kuitenkin myös pidemmän tähtäimen investointisuunnittelua, jotka eivät ole budjetissa. Budjetti sekä niukkuus vaikuttavat siihen, että kaikkia investointeja ei voida toteuttaa. Ne voidaan kuitenkin ottaa mukaan investointiprosessiin ja tarkempaan tarkasteluun, jolloin myöhemmin optimoidaan investointien tärkeysaste (Götze et al., 2008).

Investointikohteiden etsintää ja tunnistamista voidaan tehdä eri tavoin. Etsintään voidaan käyttää benchmarkingia yhtenä välineenä (Virtanen&Tuomaala, 2011). Kohteiden tunnistamisessa on Niskanen&Niskasen (2007) mukaan hyvä määrittää minkä tyyppiset investoinnit ovat välttämättömiä yrityksen päämäärien saavuttamiseksi. Ideoita voi olla useampia, joista pyritään kehittämään investointiehdotuksia. Päätöksentekoa varten on kuitenkin syytä huomioida tarkoin jo tässä vaiheessa hyvät perustelut ideoille. Götze et al. (2008) mukaan investointien kartoituksessa on syytä huomioida ajankohdan sekä investointi- ja tuotanto-ohjelman optimaalisuus johtuen budjetin rajallisuudesta.

2.5 MUUTTUJIEN ARVIOINTI

Jotta investointeja voitaisiin vertailla, pitää selvittää investointivaihtoehtojen muuttujat. Tärkeimpiä muuttujia ovat investoinnin hankintameno, juoksevasti syntyneet kassatulot ja –menot sekä niiden erotus eli nettokassavirta, taloudellinen pitoaika, laskentakorkokanta sekä kassavirtoihin liittyvä epävarmuuden huomiointi, käyttöpääoma ja jäännösarvo (Ikäheimo et al., 2009; Järvenpää et al., 2010).

Hankintameno on edellytys investoinnin tuleville kassavirroille (Ikäheimo et al., 2009) ja se kirjataan yrityksen taseeseen käyttöomaisuuteen poistaen sitä kuluna vuosittain poistomenettelyllä (Mäenpää, 2015). Hankintameno vapautuu vähitellen tulojen kertyessä ja laitteiston tuotantokyvyn heikentyessä tilinpäätöksessä nähtäviä suunnitelman mukaisia poistoja käyttäen. Poistoja ei yleensä huomioida laskelmissa, koska niitä ei lasketa kassavirroiksi. Poistot voidaan ottaa mukaan laskelmiin vain silloin kun niiden verovaikutukset kassavirtoihin huomioidaan tarkastelussa (Ikäheimo et al., 2009). Investoinnin poistot lasketaan kustannuslaskelmissa laskentakausittain käytön mukaisen osan mukaisesti, kirjanpidon poistoissa suunnitelman mukaisen poiston määrää verolainsäädäntö (Eklund&Kekkonen, 2014). Hankintamenoiksi voidaan laskea laitteiston hankkiminen, kiinteistön rakentaminen, markkinatutkimus ja kehitystyö, laitteiston asennus ja toimintakuntoon saattaminen, henkilökunnan koulutus, uudet informaatiojärjestelmät, laitteiston käynnistäminen ja liitännäisinvestoinnit. (Ikäheimo et al., 2009; Puolamäki&Ruusunen, 2009).

Investointiin kuuluvien kassavirtojen osalta pitää olla tarkkana, jotta huomioidaan vain relevantit investointipäätöksen jälkeiset kassavirratt. Ennen investointia syntyneet kassavirratt ovat uponneita kustannuksia, jotka jätetään huomioimatta arvioiden kassavirratt vuositasolla investointitiheudesta eli vuodesta 0 (Mott, 1997; Knüpfer&Puttonen, 2009). Investoinnin kuluja syntyy sekä hankinnasta että käytöstä. Käyttömenot kirjataan käyttökuluiksi, joita voivat olla esimerkiksi energian kulutus sekä huolto- ja kunnossapitokulut (Mäenpää, 2015). Niskanen&Niskanen (2007) käyttää olennaisista kassavirroista nimitystä inkrementaalinen, koska ne tulevat yrityksen jo toteuttamien investointien tuottamien kassavirtojen lisäykseksi. Investoinnilla voi olla myyntitulojen lisäyksen sijaan myös kustannussäästöjä tuova vaikutus, joka myöskin voidaan mieltää investoinnin tuotoksi (Eklund&Kekkonen, 2014; Mäenpää, 2015). Rahamääräisyys ei kuitenkaan ole aina selvitettävissä ja hyötyjen mittaaminen riippuu tavoitteista sekä kustakin päätöksentekotilanteesta tapauskohtaisesti (Knüpfer&Puttonen, 2009; Martikainen&Vaihekoski, 2015). Puolamäki&Ruusunen (2009) mukaan oleelliset kassavirratt tulisi arvioida teoreettisesti ja oikeaoppisesti kassaperusteisena. Knüpfer&Puttosen (2009) mukaan on huomioitava nimellisiä tuottoja käytettäessä se, että käytetään samalla myös nimellisiä kassavirtoja ja päinvastoin. Nimellinen tuotto ei ole yhtä kuin todellinen investoinnin tuotto (Mott, 1997; Niskanen&Niskanen, 2007), sillä nimelliset nettokassavirratt ilmaistaan kunkin vuoden omassa rahassa sisällyttäen siihen inflaation vaikutus. Reaaliset kassavirratt ilmaistaan

yleensä investointihetken rahassa, jolloin inflaatio eliminoiduu kassavirroista. Nimelliseurot voidaan muuntaa reaaleuroiksi inflaatioindeksin avulla painottaen sitä, että ostovoima on inflaation takia tulevaisuudessa pienempi kuin tänään. (Niskanen&Niskanen, 2007)

Puolamäki&Ruusunen (2009) mukaan investoinnin pitoajalla tarkoitetaan investoinnin tai liiketoiminnan ennakoitua taloudellista ikää, eli sitä mikä näyttää taloudellisesti kaikkein parhaimmalta ajanjaksolta pitää kyseinen investointi toiminnassa (Ikäheimo et al., 2009). On tärkeää siis erottaa taloudellinen pitoaika ja fyysinen pitoaika toisistaan (Puolamäki&Ruusunen, 2009). Pitoaikaan vaikuttaa esimerkiksi tuotteen elinkaaren pituus ja yhteiskunnan säätely lakien ja asetusten kautta. Edellä mainitut hankintakustannukset jaetaan yleensä taloudelliselle pitoajalle, joten taloudellisen pitoajan määrittelyssä huomioidaan sekä investoinnin tulontuottamiskyky että investoinnin kuluminen (Ikäheimo et al., 2009; Eklund&Kekkonen, 2014).

Eklund&Kekkonen (2014) mukaan taloudessa vallitseva epävarmuus vaikuttaa rahan arvoon, jonka vuoksi rahan aika-arvo ja investointiin kohdistuvat tuottovaatimukset huomioidaan laskentakorkokantaa muuttujana käyttämällä. Laskentakorkokanta voidaan määrittää Puolamäki&Ruusunen (2009) mukaan lainakoron perusteella, lisäämällä lainakorkoon riskilisä, oman ja vieraan pääoman kustannuksen painotetun keskiarvon tai sijoittajien asettaman tuottotavoitteen perusteella. Toisaalta rahalla on aina olemassa vaihtoehtoiskustannus, jonka perusteella voidaan määrittää tuottovaatimus (Kinnunen et al., 2009). Tämä tarkoittaa Eklund&Kekkonen (2014) mukaan vaihtoehtoisesta sijoituskohteesta saatavaa tuotto prosenttia. Knüpfer&Puttonen (2009) mukaan tuottovaatimus voidaan ajatella koostuvan myös riskittömästä ja riskillisestä osasta eli riskikorjatusta tuottovaatimuksesta (Ikäheimo et al., 2009). Yrityksen korkotasoon vaikuttaa oma taloudellinen asema eli kuinka paljon on oman ja vieraan pääoman ehtoista rahoitusta sekä markkinakorot. (Ikäheimo et al., 2009; Eklund&Kekkonen, 2014). Yrityksen omistajat haluavat sijoittamalleen pääomalle tuottoa, joka voi olla karkeimmassa tapauksessa lainan korko. Toisaalta se voi olla myös edellisistä investoinneista saatu tuotto prosentti. Järvenpää et al. (2010) mukaan tuottovaatimus lasketaan kuitenkin yleisesti painotetun oman ja vieraan pääoman keskimääräisellä kustannuksella. Laskentakorkokannan tulee soveltua yrityksen liiketoiminnan realiteetteihin, sillä liian korkea laskentakorkokanta voi johtaa investoimattomuuteen. Hyvänä ohjeena Vilkkumaa (2010) pitää sitä, että yritys asettaa pitkän aikavälin tavoitteen pääoman tuotto prosentille, joka pyritään turvaamaan investointilaskennan apuvälineenä käytettävällä laskentakorkokannalla.

Neilimo&Uusi-Rauvan (2001) mukaan investointihyödykkeen jäännösarvolla, luovutusarvolla tai romutusarvolla tarkoitetaan sitä tuloa, joka perusinvestoinnista voidaan arvioida saatavan pitoajan päätyttyä. Jäännösarvo on yleisesti 0 arvioimisen vaikeuden vuoksi (Ikäheimo et al., 2009), mutta se voi olla myös negatiivinen, mikäli hyödykkeestä pitää maksaa päästäkseen eroon. Jäännösarvo jätetään epäoleellisena myös usein huomioidatta, koska rahan aika-arvo vaikuttaa jäännösarvon suuruuteen pienentävästi (Puolamäki&Ruusunen, 2009).

2.6 INVESTOINTILASKELMAT

Talouden ohjauksen kolme perusolettamusta ohjaavat strategista investointilaskentaa: sijoittajat maksimoivat omaisuuttaan, jolloin osakkeen arvo kiinnostaa heitä muuttujana; päätöksentekoon vaikuttavat tekijät ovat rahamääräisiä, mutta kaikkia ei voi määrittää sekä nykyhetkenä saatu raha on aina arvokkaampi kuin tulevaisuudessa saatu (Puolamäki&Ruusunen, 2009). Ikäheimo et al. (2009) mukaan laskentainformaatio avustaa yritystä erottamaan, mitkä investointivaihtoehdoista on toteuttamiskelpoisia sekä kuinka paljon rahoitusta vaihtoehdon toteutus vaatii. Investoinnin toteuttamisen jälkeen laskelmia voidaan verrata toteutuneeseen ja punnita sitä, osoittautuiko investointi jälkikäteen kannattavaksi. Laskentainformaatio antaa kuitenkin vain taloudellisen näkökulman päätöksentekoon, sillä yhteiskuntavastuun piiriin kuuluvat seikat jäävät laskentatöiden luoman näkyvyyden ulkopuolelle. Investointilaskelmamenetelmiä on useita, joista yritys valitsee käyttötarkoitukseen soveltuvimman vaihtoehdon (Järvenpää et al., 2010). Kaikki investointilaskelmat lähtevät liikkeelle kuitenkin samasta tilanteesta, investoinnin tuottaman vuotuisen käyttökateen lisäyksen selvittämisestä. Tällä käyttökateen lisäyksellä maksetaan investoinnin perushankintakustannus ja ylijäävä osa on tuottoa investoinnille. Käyttökate voi lisääntyä liikevaihdon kasvamisen sijaan kulujen alentumisella. (Vilkkumaa, 2010). Huomioitavaa on, että kaikkien investointivaihtoehtojen laskelmat tulee laatia aina samalla menetelmällä, jotta vertailu olisi mahdollista (Neilimo&Uusirauva, 2001). Järvenpää et al. (2010) jakaa investointilaskelmat takaisinmaksuajan menetelmään, nettonykyarvoon eli NPV, sisäisen korkokannan menetelmään eli IRR, annuiteettimenetelmään sekä investoinnin tuotto prosenttiin ROI.

Yritykset käyttävät takaisinmaksuajan menetelmää usein pienien investointien arvioimiseen sekä esikarsintamenetelmänä, jonka läpäisseet ehdotukset arvioidaan tarkemmin (Virtanen&Tuomaala, 2011). Stenbacka et al. (2013) mukaan takaisinmaksuajan menetelmä on käyttökelpoisin silloin, kun yrityksen rahatilanne on kireä ja sijoitetut rahat halutaan mahdollisimman nopeasti takaisin. Takaisinmaksuajan menetelmässä lasketaan, milloin investoinnista saatavat tuotot tai säästöt kattavat investoinnin hankintamenon. Mikäli investoinnin suunniteltu pitoaika on suurempi kuin takaisinmaksuaika, investointi osoittautuu kannattavaksi. Vaihtoehdoissa lyhyimmän takaisinmaksuajan omaava vaihtoehto on yleensä kannattavin. Jäännösarvon mukaan ottaminen on tärkeää ainoastaan silloin, kun sen määrä on suurempi kuin 10% investoinnin perushankintakustannuksesta, koska ilman sen huomioimista investoinnin tuottovaade voi nousta liian korkeaksi. Menetelmä ei karkeimmassa versiossaan huomioi kuitenkaan rahan aika-arvoa, jonka vuoksi se soveltuu ainoastaan lyhytaikaisten investointien kannattavuuslaskelmiin. Rahan aika-arvo huomioidaan laskelmissa diskonttaamalla nettotuotot nykyhetkeen. (Vilkkumaa, 2010; Järvenpää et al., 2013; Eklund&Kekkonen, 2014) Järvenpää et al. (2013) mukaan korollinen takaisinmaksuaika on aina pidempi kuin takaisinmaksuajan mukainen laskentatulok. Kun diskontattujen nettotuottojen yhteismäärä on positiivinen, laskelma osoittaa investoinnin kannattavaksi (Eklund&Kekkonen, 2014).

Nettonykyarvomenetelmässä lasketaan investoinnin tulevat kassavirrat, jotka diskontataan laskentakorkokannalla nykyhetkeen. Mikäli investoinnille voidaan määrittää jäännösarvo, se diskontataan myös nykyhetkeen ja lisätään investoinnin nettonykyarvoon. Nettotuottojen nykyarvosta vähennetään tämän jälkeen hankintameno, jonka erotuksesta voidaan päätellä investoinnin kannattavuus (Järvenpää et al., 2013). Martikainen&Vaihekoski (2015) tuo esille nettonykyarvomenetelmällä saatuun kannattavuuteen vaikuttavat muuttujat kuten kassavirran lisäys, jäännösarvon kohoaminen sekä tuottovaatimuksen pieneneminen. Käytännössä tämä merkitsee myös sitä, että tuottovaateen tai laskentakoron ollessa korkeampi, pitää myös kassavirtojen lisäyksen sekä jäännösarvon olla suurempi, jotta investointi olisi kannattava (Järvenpää et al., 2013; Martikainen&Vaihekoski, 2015). Nettonykyarvon heikkoutena on se, että investoinnit asetetaan toisiinsa nähden vertailuun koosta ja investoinnin sitomasta pääomasta riippumatta sen mukaan, kuinka suuren kassavirran ne saavat aikaiseksi. Taustalla oleva ajatus rahoituksen rajoittamasta saatavuudesta johtaa tähän suhteettomaan vertailuun. NPV ei tällöin anna oikeaa kuvaa kannattavuudesta suhteessa toisiin vaihtoehtoihin investointeihin, mikäli pääomaa ei ole saatavissa kaikkien kannattavien investointien toteuttamiseen. Ongelma voidaan poistaa suhteuttamalla nykyarvon ja investoidun pääoman summa investoituun pääomaan. Tätä menetelmää kutsutaan nykyarvoindeksiksi tai suhteelliseksi nykyarvoksi. Vertaillessa suurempi nykyarvoindeksi on kannattavampi. (Ikäheimo et al., 2009)

Sisäinen korkokanta IRR ilmaisee ne rahoituskustannukset, joilla investointi juuri ja juuri kannattaa toteuttaa. Se kertoo prosenteissa, kuinka paljon investointi tuottaa sijoitetulle pääomalle. NPV ja tuottovaade voidaan asettaa suhteellisesti akselille laskevana suorana, sillä NPV on sitä suurempi mitä pienempi on tuottovaade. Sisäinen korkokanta on akselilla piste, jossa suora leikkaa tuottovaateen ja NPV on nolla. (Knüpfer&Puttonen, 2009). Tämä osoittaa diskontattujen investointien nettotuottojen olevan hankintamenon suuruiset. Voidaan puhua myös kriittisestä pisteestä, jossa investointi on vielä kannattava. Investoinnin kannattavuutta arvioidaan vertaamalla sisäistä korkokantaa investoinnin tuottovaatimukseen eli laskentakorkoon. Sisäisen korkokannan on oltava suurempi kuin tuottovaatimus, jotta investointi osoittautuisi kannattavaksi. Tällaisessa tilanteessa myös nettonykyarvo on positiivinen. (Ikäheimo et al., 2009; Järvenpää et al., 2013; Martikainen&Vaihekoski, 2015)

Puolamäki&Ruususen (2009) mukaan annuiteettimenetelmä on sovellettu nettonykyarvo- ja sisäisestä laskentakorkomenetelmästä. Annuiteettimenetelmän suosio on vähentynyt investoinnin kannattavuuslaskelmissa. Se ilmaisee investoinnin hankintakustannuksen vuosiannuiteettina, jota verrataan vuosittaisiin investoinninkassavirtoihin (Järvenpää et al., 2013). Annuiteettimenetelmässä hankintameno jaetaan poistoina pitoajan eri vuosille, poiston ohella lasketaan rahalle korko jakaen se eri vuosille. Koska investoinnin sitoma pääoma pienenee poistojen myötä, on korko-osuus ensimmäisinä vuosina suurempi ja se pienenee ajan kuluessa. Annuiteetti saadaan kertomalla perushankintameno

annuiteettitekijällä, joka on jaksollisten maksujen diskonttaustekijän käänteisarvo. (Stenbacka et al., 2013). Nettokassavirtojen on oltava annuiteettia suuremmat, jotta investointi olisi kannattava (Järvenpää et al., 2013). Stenbacka et al. (2013) mukaan menetelmää käytetään silloin, kun investointivaihtoehtojen pitoajat eroavat toisistaan. Jos tällaisessa tilanteessa käytettäisiin nykyarvomenetelmää, näyttäisi pidemmän pitoajan investointi todennäköisesti paremmalta, koska sen laskelmassa olisivat tulot mukana usealta vuodelta.

Järvenpää et al. (2013) mukaan investoinnin tuottoprosenttimenetelmää ROI voidaan pitää yksinkertaistettuna sisäisen korkokannan menetelmänä. Niskanen&Niskanen (2007) kehottaa huomioimaan investoinnin tuottoprosenttimenetelmän perustuvan kirjanpidollisiin käsitteisiin eikä kassavirtoihin. Tuottoprosentti voidaan laskea joko alkuperäiselle hankintamenolle tai keskimääräiselle investoinnille. Investoinnin tuottoprosentin menetelmällä voidaan investointia arvioida karkeasti ottamatta huomioon investointiin liittyvien maksujen eriaikaisuutta, jolloin lasketaan investoinnin tulo ja verrataan sitä investoinnin sitomaan pääomaan. (Stenbacka et al., 2013) Seppäsen (2011) mukaan pääoman tuoton tunnuslukua suhteuttamalla tulos investointeihin voidaan käyttää myös yrityksen yleisen kannattavuuden tunnuslukuna.

Laskemisesta on olemassa useita eri variantteja, mutta perusidea on kaikissa sama verrata investoinnin tuottamia kassavirtoja sen sitomaan pääomaan (Knüpfer&Puttonen, 2009). Taulukossa 3 on esitetty laskelmana eri laskentamenetelmin annuiteettimenetelmä pois sulkien, miten eri menetelmät saattavat johtaa eri lopputulokseen. Laskelmassa tilanne on päätöksentekijälle kimurantti, sillä jokainen menetelmä antaa erilaisen lopputuloksen ja laskentamenetelmän valinnalla on merkitystä lopputulokseen. Koska takaisinmaksuajan menetelmä ja pääoman tuottoaste eivät ota rahan aika-arvoa huomioon ja maailmassa on aina olemassa jonkinlaiset markkinakorot, pitää vaihtoehtoiskustannusajattelu huomioiden pyrkiä käyttämään menetelmää jossa tämä huomioidaan. Käytännössä tämä tarkoittaisi Knüpfer&Puttosen (2009) mukaan sitä, että jäljelle jäisivät nettonykyarvomenetelmä (NPV) sekä sisäisen koron menetelmä (IRR), joista ensimmäinen on suositeltavampi. Pulkkinen&Holopaisen (2006) mukaan jos investointiin käytettäisiin pelkästään omaa pääomaa, olisi sisäisen korkokannan menetelmä paras vaihtoehto koska se osoittaisi suoraan omalle pääomalle saatavan tuoton. Martikainen&Vaihekoski (2015) mieltää nettonykyarvon ja IRR antavan pääsääntöisesti yhtäläisen tuloksen, mikäli investoinnit ovat toisistaan riippumattomia ja investointien kassavirrat konventionaalisia. Käytännössä investoinnit ovat kuitenkin toisensa pois sulkevia, jolloin yhden vaihtoehdon valinta hylkää toisen. Sisäisen korkokannan menetelmä antaa kuitenkin aina saman järjestyksen, mutta nettonykyarvomenetelmän paremmuusjärjestys riippuu diskonttauskorosta. Ikäheimo et al. (2009) mukaan sisäisen korkokannan käyttökelpoisuutta puoltaa se, että siinä huomioidaan kaikki kassavirrat ja se mittaa investoinnin kannattavuutta eikä pelkästään kassavirtojen kertymisnopeutta kuten takaisinmaksuaika. Knüpfer&Puttosen (2009) mukaan sisäisen korkokannan menetelmä olettaa, että kassavirrat voidaan sijoittaa projektin loppuun investoinnin sisäisellä korkokannalla, mikä ei käytännössä ole mahdollista. Tämän

vuoksi nykyarvomenetelmää voidaan suositella tilanteissa, joissa on valittavana toisensa pois sulkevat investointikohteet, joiden kassavirrat ajoittuvat toisistaan poikkeavasti. Investoinnin sisäistä korkokantaa laskettaessa saatetaan joutua ongelmiin, mikäli kassavirrat poikkeavat tavanomaisesta konventionaalisuudessa. Tämän vuoksi Knüpfer&Puttonen (2009) suosittelee koron uudelleensijoitusoletuksesta sekä tavanomaisesta poikkeavista kassavirroista johtuen tarkistamaan kaikki investointilaskelmat nykyarvomenetelmää käyttäen.

Taulukko 3. Investointilaskelmien vertailu samalla hankintamenolla, mutta erilaisin kassavirroin (perustuu lähteeseen: Järvenpää et al., 2013)

Vuosi	A	B	C	D	
0	-1000	-1000	-1000	-1000	
1	100	0	100	200	
2	900	0	200	300	
3	100	300	300	500	
4	-100	700	400	500	
5	-400	1350	1300	600	
Menetelmä					Valitaan
IRR	-200%	22%	23%	25%	D
NPV	-407	542	562	519	C
ROI	12%	47%	46%	42%	B
Takaisinmaksu-aika	2v.	4v.	4v.	3v.	A

Investointilaskentakirjallisuudessa suositellaan parhaana laskentamenetelmänä nettonykyarvoa, koska se ilmaisee yritykselle investoinnista syntyvän arvonlisän. Tyypillisesti NPV:n hyötyjä suhteutetaan sisäisen korkokannan menetelmään. NPV käsittelee oikein toisensa pois sulkevia investointeja, mutta kassavirtojen määrittämiseen sisältyy runsaasi epävarmuustekijöitä eikä niiden ennustaminen koskaan voi olla tarkkaa. Toisaalta sama ongelma koskee myös muita laskentamenetelmiä, mutta sitä voidaan vähentää tekemällä herkkyysanalyyssejä ja simulointeja tai ottamalla investoinnin tuottojakaumaan liittyvä riski huomioon kasvattamalla tuottovaatimusta. Jos inflaatio on korkea, NPV saattaa yliarvioida investoinnin kannattavuutta. Toisaalta inflaation huomioimatta jättäminen voi johtaa myös siihen, että hankintahintapohjaisten poistojen vuoksi yritys jakaa liian suuren osan voittovaroistaan omistajille ja tulevaisuuden investointitarpeiden toteuttaminen saattaa vaarantua. NPV ei huomioi myöskään investointien portfoliovaikutuksia, sillä investointi voi vaikuttaa olemassa olevien investointien tuottoihin. Sisäisen korkokannan menetelmässä suurimman sisäisen koron investointi ei välttämättä ole paras vaihtoehto, sillä epäkonventionaalisten kassavirtojen yhteydessä investoinnille voi tulla useita sisäisiä korkokantoja. Kun laskentamenetelmiä verrataan keskenään, päästään taulukon 4 mukaiseen analyysiin (Järvenpää et al., 2013).

Taulukko 4. Investointilaskelmien analyysi (perustuu lähteeseen: Järvinen et al., 2013)

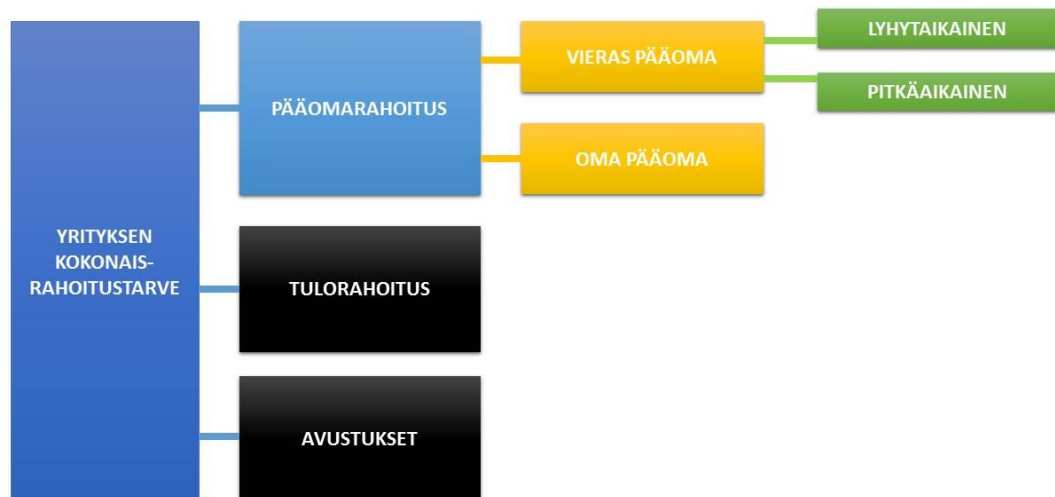
Investointilaskenta- menetelmä	Olettamukset	Hyödyt	Ongelmat
Takaisinmaksuaika	Korostaa investoinnin hankintamenon kattamista mahdollisimman nopeasti	Yksinkertainen kar-sintamenetelmä, täy-dentävä informaatio muille laskentamene-telmille	Ei ota huomioon ra-han aika-arvoa eikä investoinnin takaisin-maksuajan jälkeisiä tapahtumia Yksipuolinen kuva kannattavuudesta
NPV	Rahan aika-arvo huomioidaan Osoittaa investoinnin tuottaman arvonlisän Kannattava inves-tointi $NPV > 0$	Tulos selkeä, eri in-vestointien NPV voi-daan laskea yhteen Edistyksellisin teo-reettinen menetelmä	Riskit jäävät huomioid-matta, jos laskenta-korkokanta vakio eikä nettotuottojen todennäköisyyttä las-keta Projektin sisäistä tuottoa ei saada esille
IRR	Rahan aika-arvo huomioidaan Sisäistä korkoa verrataan tuottovaati-mukseen Osoittaa investoinnin tuoton ja tuottovaati-muksen minimitasen	Tuotot saadaan sel-ville ja vaihtoehtojen vertailu on helppoa Hyvä täydentävä tieto NPV laskennalle	Projekteja verrataan suhteelliseen tuot-toon eikä arvonlisään Korkokantaa ei saada mielekkäästi lasketuksi (esim. epäkonventionaaliset kassavirrat) Riskien ja nettotuot-tojen ennakkoinnissa samat ongelmat kuin NPV:ssä
Annuiteetti	Jäsentää investoinnin kannattavuuden rahan aika-arvon huomioon ottaen hankintamenon vuosiansuuteettina	Investoinnin aiheutta-mia kassavirtoja tarkastellaan vuositasolla	Suhteelliset edut pienemmät verrattuna NPV ja sisäisen koron laskentaan
ROI	Korostaa investoinnin vaikutusta yrityksen pääoman tuoton mittareihin	Vahvuutena yhteys toiminnan ohjaukseen ja suorituksen mittaukseen	Ei huomioi rahan aika-arvoa eikä tarkastele investoinnin kassavirtoja Ei suositella kes-keiseksi investoinnin päätöksentekokriteeriksi

Epävarmuuden eli riskin huomioon ottamiseksi investointilaskelmissa on kehitetty erilaisia tekniikoita kuten todennäköisyysmenetelmä, riskin huomiointi tuottovaatimuksessa sekä herkkyysanalyysi. Todennäköisyysmenetelmässä lasketaan investoinnin nykyarvon odotusarvo käyttäen todennäköisyyksiä erilaisille tuleville tulevaisuudessa. Menetelmä on houkutteleva, sillä se antaa investoinnin tarkan nykyarvon ottaen epävarmuustekijät huomioon ja sen avulla voidaan analysoida projektin houkuttelevuutta käyttäen todennäköisyysjakaumaa. Ongelmana menetelmässä on, että todennäköisyydetkin ovat vain subjektiivisia arvioita tulevaisuudesta, elleivät ne pohjautu tutkimuslaitosten tekemiin laskelmiin markkinoiden kehityksestä (Knüpfer&Puttonen, 2009). Stenbacka et al. (2010) mukaan tyypillinen investoinnin riskiä analysoiva väline on herkkyysanalyysi sekä simuloinnit. Riski huomioidaan tuottovaateen asetannassa, jolloin suurempi riski kasvattaa tuottovaadetta. Herkkyysanalyysit ja kassavirtojen todennäköisyysjakaumat ovat tyypillinen tapa jäsentää investointiprojektin kannattavuutta. Neilimo&Uusi-Rauva (2001) mukaan epävarmuuden analysoinnissa ensimmäisenä vaiheena on yleensä herkkyysanalyysi, jonka avulla tutkitaan, kuinka investoinnin kannattavuus muuttuu, jos yhtä tai useampaa tekijää muutetaan. Riskiä ajatellen on välttämätöntä tarkastella sellaiset arviointivirheet, jotka vaikuttaisivat investoinnin kannattavuuteen epäedullisesti. Kun jokainen kannattavuuskomponentti on herkkyysanalysoitu, saadaan arviointivirheiden vaikutus investoinnin kannattavuuteen komponenteittain. Knüpfer&Puttonen (2009) mukaan investoinnin herkkyysanalyysillä voidaan huomata investoinnin nykyarvon muuttuminen negatiiviseksi esimerkiksi pienestä myynnin pudotuksesta, jolloin myyntiin pitää panostaa suunniteltua enemmän. Toisaalta se voi osoittaa kannattavuuden olevan suhteellisen riippumaton jostain kustannuserästä. Herkkyysanalyysin pääasiallisena tarkoituksena on Vilkkumaa (2010) mukaan antaa merkittävää tietoa yritykselle varmistamalla investoinnin kannattavuustason olevan riittävä, haittatekijöiden tunnistuksen sekä keinot torjua uhat jotka horjuttavat investoinnin kannattavuutta.

2.7 INVESTOINNIN RAHOITUS

Kun yritys oman liiketoimintansa edistämiseksi tekee investointipäätöksen, sisältyy tähän tärkeänä osana päätös investoinnin rahoituksesta. Yrityksen käytössä on useita rahoitusvaihtoehtoja, joista se valitsee kokonaisrahoitustarpeeseen soveltuvimman vaihtoehdon (Neilimo&Uusi-Rauva, 2001). Rahoitusvaihtoehdon valintaan vaikuttavat rahoituksen käyttötarkoitus sekä yrityksen käytössä oleva vakuusomaisuuden laatu ja määrä. (Tepora, 2013). Investointien rahoituspäätökset eivät liity varsinaiseen kannattavuuden perusteella tehtävään investointipäätöksentekoon, vaan nämä pidetään erillään toisistaan. Rahoitus voi kuitenkin olla investointia rajoittava kriittinen tekijä, sillä se vaikuttaa investointien kannattavuuteen laskentakoron kautta. Jos rahoitus jää saamatta, investointi ei toteudu tai jää odottamaan toteutusta parempaan ajankohtaan.

Investoinnin kokonaisrahoitustarve voidaan jakaa kuvan 3 pelkistetyin mallin mukaisesti perusvaihtoehtoihin, sillä omalle ja vieraalle pääomalle on olemassa myös vaihtoehtoisia välimuotoja, kuten vaihtovelkakirja- ja optiolainat (Neilimo&Uusi-Rauva, 2001). Rahoitusvaihtoehdot eivät ole toisensa pois sulkevia, vaan niitä voidaan käyttää myös yhdistelmänä.



Kuva 3. Investoinnin rahoitusvaihtoehdot (Neilimo&Uusi-Rauva, 2001 s.188)

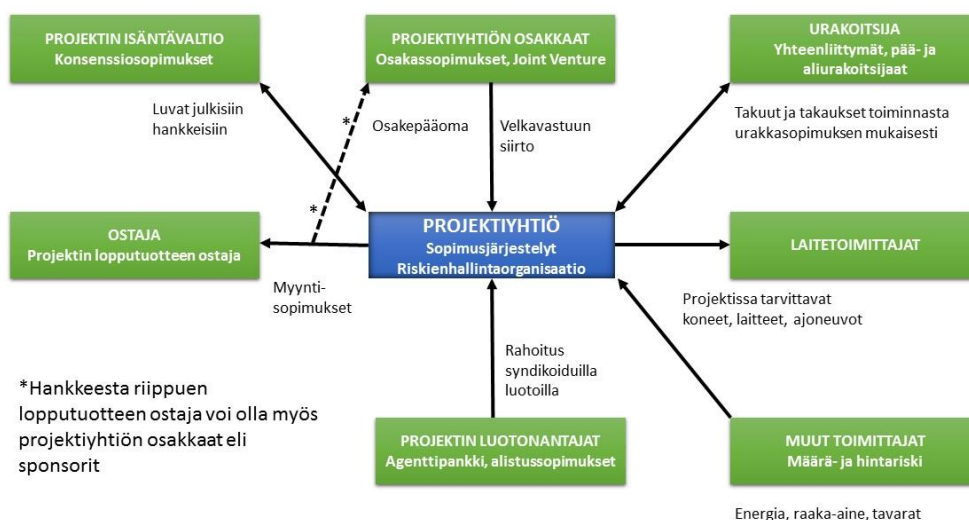
Operatiiviset investoinnit rahoitetaan pääasiassa tulorahoituksella, strategisten investointien toteutus edellyttää laajuutensa vuoksi useimmiten pääomarahoitusta. Useat yritykset mieltävät investointeihin vuosittain käytettävän rahamääräisen summan vuosittaisten poistojen mukaiseksi. (Puolamäki&Ruusunen, 2009) Investointien rahoituksessa tavoitteena kuitenkin on, että investoinnin luomat kassavirrat ja rahoitusmuodon kassavaateet saadaan sovitettua toisiinsa (Leppiniemi&Walden, 2014; Leppiniemi&Lounasmeri, 2015). Osa strategisten investointien rahoituksesta voidaan maksaa yrityksen kassasta ja osaan saatetaan tarvita ulkopuolista rahoitusta. Tämän vuoksi kassavirtalaskelma pitääkin tehdä tarpeeksi huolellisesti ja pitkälle ajalle, jottei omarahoitteisella osuudella vaaranneta yrityksen maksuvalmiutta (Mäenpää, 2015). Investointien rahoituksen pohdinnassa huomioidaan pääomarakenne, joka on optimaalisin, kun yrityksen rahoituksen hinta eli yrityksen keskimääräinen painotettu pääoman kustannus WACC on pienimmillään eli minimissä (Kinnunen et al., 2007; Knüpfer&Puttonen, 2009). Toisaalta Seppäsen (2011) mukaan talousteoriassa tai analyysikäytännössä ei ole olemassa mitään yleistä ja selkeää peukalosääntöä, kuinka paljon yrityksen rahoittamiseksi on käytettävä omaa pääomaa ja mikä on velkojen ja oman pääoman optimaalinen suhde. Tyypillisesti yritysten toimialan keskimääräinen pääomarakenne määrittää sen, mikä on optimaalinen ja hyväksyttävä velan määrä. Yrityksen toimintaa rahoitettaessa on otettava huomioon käytettävän rahan

hinta. Oman pääoman hintana käytetään usein maksettujen osinkojen määrää, jonka vaihtoehtona on selvittää vaihtoehtoinen tuotto pääomalle. Sitä, mikä menetetään muualla, voidaan pitää oman pääoman kannalta vaihtoehtoiskustannuksena. Vieras pääoma eroaa omasta pääomasta siinä, että se palautetaan takaisin luotonantajille ennalta laaditun takaisinmaksusuunnitelman mukaisesti. Lisäksi maksetaan yrityksen tuloksesta riippumatonta korkoa, joka riippuu yleisestä korkotasosta sekä siihen lisäystä korkomarginaalista. Marginaalin suuruuteen vaikuttaa asiakassuhde, yrityksen taloudellinen tila, käytettävissä olevan vakuuden arvo sekä laina-aika. Vieras pääoma voi olla lyhyt- tai pitkäaikaista, joka määritellään yhden vuoden tai pidemmän ajanjakson mukaan. (Stenbacka et al., 2013). Pitkäaikaisten hankkeiden rahoitukseen voi saada lainaa luottolaitoksilta eli pankeilta, valtiolta sekä yksityisiltä tahoilta kuten erityisrahoituslaitoksilta tai sijoitusyrityksiltä (Tepora, 2013). Oman ja vieraan pääoman ehtoinen rahoitus vaatii joka tapauksessa yritykseltä tulo-rahoituksen olemista kestäväällä pohjalla. Leppiniemi&Lounasmeri (2015) mukaan rahoitustavan valintaan vaikuttaa investoinnin tuottovaatimus ja investoinnista odotettavissa olevan rahavirran ajallinen jakautuminen. Muita vaikuttavia seikkoja ovat myös investointiin liittyvä erityinen rahoitusmahdollisuus esimerkiksi myyjän rahoitus, yrityksen taloudellinen tilanne, yrityksen veronmaksutilanne ja veroseuraamukset, veronhuojennukset sekä rahoituksen kiireellisyys ja yksinkertaisuus. Martikainen&Vaihekoski (2015) toteaa vieraan pääoman käytöstä investointien rahoittamiseen olevan hyötyä pääoman korkojen verovähennyskelpoisuuden vuoksi, sillä se pienentää pääoman kustannusta.

Ulkomaankaupassa maksutavan valinnalla voi olla ratkaiseva merkitys kaupan syntymiseen. Maksutavan valintaan vaikuttavat kaupan osapuolten luottamus, kilpailutilanne, perinteiset kauppatavat sekä halu eliminoida toimintaympäristöön ja ostajaan liittyviä riskejä. Paikallinen lainsäädäntö voi myös vaikuttaa maksutavan valintaan. Ulkomaankaupassa käytettävät maksutavat ovat maksumääräys, ulkomaan shekki, ulkomaan perittävä sekä remburssi eli documentary credit D/C tai letter of credit L/C. Näistä kaksi ensimmäistä ovat yksinkertaisimpia ja edellyttävät vahvaa luottamusta osapuolten välillä. Mikäli maksun saamiseen halutaan lisää varmuutta, käytetään joko perittävää tai remburssia. (Melin, 2011). Rahoituslaitokset seuraavat eri maiden riskejä ja luokittelevat niitä riskin mukaan. Maksun saamiseen voi vaikuttaa ostajan pankista riippuvat tekijät hidastuksiin tai esteisiin, maksuviiveet lisäkustannuksineen, valuutan kurssimuutokset vaikuttaen hinnoitteluun ja katteeseen sekä rahavirtojen ennakoinnattomuuteen. (Fintra, 2003). Suuremmat toimitukset edellyttävät usein viejältä valmiutta järjestää ulkomaiselle ostajalle pitkäaikaista rahoitusta. Luottomuotona käytetään usein ostajaluottojärjestelyä, jossa osapuolet sopivat keskenään toimitussopimuksen ja rahoitussopimus tehdään ostajan ja viejän maan pankin välillä. Pankki voi rahoittaa viejän ulkomaiselle ostajalle myöntämän maksuajan joko ostamalla viejän siirtokelpoiset vientisaatatavat tai tekemällä rahoitussopimuksen suoraan ostajan kanssa. (Melin, 2011).

Forfaitingista puhutaan, kun pankki ostaa avalisoidun vekselin eli vekselin, jossa on pankin antama vekselitakaus. Yleensä kyseessä on ostajan hyväksymä ja ostajan pankin avalisoima vekseli, jonka myyjä myy omalle pankilleen. Myyjän pankki diskonttaa vekselin ja maksaa myyjälle vekselin nimellisarvon vähennettynä korolla ja kuluilla. Näin myyjä vapautuu ostajaan, ostajan pankkiin ja ostajan maahan liittyvistä riskeistä. Avalisoidulle vekselille on olemassa myös jälkimarkkinat, sillä pankit ja rahoituslaitokset myyvät ja ostavat riskejä. (Helppi&Paloheimo, 2005). Viejän on kuitenkin hyvä varmistaa jo ennen kauppasopimuksen allekirjoittamista oman pankkinsa valmiuden ja halukkuuden ostaa kauppahinnan maksuun liittyvät vekselit (Melin, 2011). Markkinoilla on olemassa myös forfaiting -rahoitukseen erikoistuneita yrityksiä, jotka ostavat yrityksiltä vekseli- ja remburssisaatavia. Rahoitusjärjestely voi olla vaihtoehtona kilpailukykyinen, kun vientitavarana on koneita tai laitteita, ostaja tarvitsee täyden rahoituksen, kilpailutilanne vaatii keskipitkiä 2-5 vuoden maksuaikoja, myyjä haluaa päästä eroon saatavariskistään ja samalla poistaa vientisaatavan taseestaan tai myyjä haluaa parantaa maksuvalmiuttaan myymällä saatavansa (Fintra, 2003; Melin, 2011).

Projektirahoitusta käytetään suurempien investointien rahoittamiseen ja se on puolestaan taseen ulkopuolista rahoitusta (Tepora, 2013). Projektia varten perustetaan tällöin erillinen projektiyhtiö, jonka tulevat kassavirrat, omaisuus ja kaikki sopimukset ovat projektirahoituksen vakuutena. Projektirahoitus ei siten sido juurikaan omistajiensa vakuuksia, mutta omistajilta vaaditaan kuitenkin sitoutumista sekä pääomalla että varsinkin rakennusaikana takaus- tai muilla vakuusjärjestelyillä. Rahoituksen takaisinmaksu tapahtuu projektin tulevista kassavirroista, josta maksetaan rahoituskustannusten sekä operatiivisten kustannusten lisäksi sijoittajien tuotto omasta pääomasta. Projektirahoituksen nyrkkinsääntönä voidaan pitää oman pääoman osuuden olevan vähintään 30% projektin kokonaiskustannuksista, alle 50 miljoonan euron projektirahoitukset ovat melko harvinaisia. Omaa pääomaa voivat sijoittaa pääomistajien lisäksi rahastot ja liikepankit sekä muut rahoittajat kuten Maailmanpankin alainen International Financial Corporation IFC tai alueellinen kehityspankki. (Helppi&Paloheimo, 2005.) IFC on kehittänyt ja toteuttanut hankkeita kehittääkseen energiatehokkuusprojektien kaupallista rahoitusta paikallisten rahoituslaitosten kanssa yhteistyössä vuodesta 1997. IFC pyrkimyksenä on kolminkertaistaa energiatehokkuusinvestointien määrää. (The World Bank, 2010). Helppi&Paloheimon (2005) mukaan projektirahoitusta käytetään yleensä tuotantolaitoksen tai voimalaitoksen rahoituksessa. Projektirahoituksessa on kyse oikeudellisesta sopimusjärjestelystä, jossa jaetaan sopimuksin projektiriskejä ja siirretään niitä projektin rakentamiseen, toimintaan ja rahoittamiseen osallistuvien välillä kuvan 4 mukaisesti. Tavoitteena oikeuksien ja vastuuvélvoitteiden jakamisella ja siirtämisellä on pyrkiä saavuttamaan kaikkien osapuolten kannalta liiketaloudellisesti kannattava riskienjakotasapaino niin, että kaikki osapuolet hyötyvät hankkeesta. Projektilainat on tarkoitus maksaa takaisin projektista kertyvillä tulovirroilla. (Tepora, 2013)



Kuva 4. Projektirahoituksen rakenne ja tehtävät (perustuu lähteeseen: Tepora, 2013)

Yrityksen investoinneissa voidaan vaihtoehtoisesti käyttää vuokrausta tai leasingia. Tällöin käyttöomaisuus ei siirry yrityksen omaisuudeksi taseeseen, vaan käytöstä maksettava korvaus omaisuuden omistajalle kirjataan kiinteinä kuluina syntymisajankohdan mukaisesti (Mäenpää, 2015). Vuokrauksen hyötynä on käyttöomaisuuden vapautuminen muuhun yrityksen toiminnan kehittämiseen ja kasvattamiseen, se ei sido vakuuksia ja yrityksen on mahdollista saada kohde heti käyttöönsä (Stenbacka et al., 2013). Leasing on käyttöomaisuuden pitkäaikaista rahoittamista, jossa rahoitusyhtiö ostaa koneen tai laitteen myyjältä ja vuokraa sen loppuasiakkaalle (Helppi&Paloheimo, 2005; Alhonsuo et al., 2012; Stenbacka et al., 2013; Mäenpää, 2015). Leasing-sopimus voi sisältää palveluja huollosta kierrätykseen, jolloin se sisältyy yrityksen maksettavaan vuokraan, jotka saa vähentää verotuksessa. Sopimuskauden päätyttyä yrityksellä on mahdollisuus lunastaa useissa sopimustyypeissä itselleen kohde etukäteen sovittuun hintaan. Haittapuolena on, että sopimusta ei voida irtisanoa kesken sopimuskauden ilman maksettavaa lisäkorvausta eli sopimuksen sitovuus, kustannukset sekä se ettei kohde ole yrityksen omaisuutta, ellei sopimuksessa erikseen sovita lunastussummasta leasingsopimuksen päätyttyä (Alhonsuo et al., 2013; Stenbacka et al., 2013; Mäenpää, 2015). Leasingaika pyritään määrittämään kohteen keskimääräisen käyttöiän mukaan (Alhonsuo et al., 2012), jonka jälkeen yritys ei ole sitoutunut mihinkään ennalta sovittuun ratkaisuun vaan voi joko jatkaa vuokrasopimuskautta tai vaihtaa koneen tai laitteen uuteen (Helppi&Paloheimo, 2009). Bierman&Seymour (2007) mukaan monet leasingit ovat normaalin velan kaltaisia ja niitä käsitelläänkin samoin kuin tavallista velkaa. AASB (2009) erottaa rahoitusleasingin ja operatiivisen leasingin toisistaan. Rahoitusleasingissa siirtyy kaikki olennaiset riskit ja tuotot omistajille, operatiivisessa ne eivät siirry. Rahoitusleasing on vaihtoehto omistuksenpi-

dätysehtoon tai takaisinottoehtoon perustuvalle investointirahoitukselle taikka perinteiselle lainarahoitukselle erillisin vakuusjärjestelyin. Rahoitusleasing on kolmikantainen rahoitusjärjestely, jossa myyjä myy yrityksen tarvitseman ja valitseman laitteen rahoitusyhtiölle, jotta tämä vuokraa sen edelleen yritykselle leasingsopimuksin. Omistus säilyy rahoittajalla rahoitusleasingissä paitsi perusvuokrakauden, myös sen jälkeen niin kauan, kunnes tehdään erillinen päätös kohteesta (Tepora, 2013).

Investointirahoitus eli hankintarahoitus on vaihtoehto leasingille. Se on pitkäaikaista osamaksukauppaa omistuksen ollessa rahoittajalla, kunnes viimeinen maksuerä on suoritettu. Tämän jälkeen omistusoikeus siirtyy vasta ostajalle. Osamaksusopimuksilla ei kuitenkaan rahoiteta välttämättä koko hankintaa, vaan maksetaan hankintahetkellä kauppahinnasta osa käteissuorituksena ja loput sovittuun suuruuteen maksuerinä. Investointirahoituksen etu on, että se ei sido yrityksen pääomaa ja yrityksen on helppo budjetoida hankintaan liittyvät maksuerät sekä se mahdollistaa kohteen hankinnan maksamatta koko hankintahintaa välittömästi. Maksuajan maksuerät sisältävät sekä lyhennyksen että korot. Vakuuksia ei myöskään tarvita, sillä kaupan kohde toimii vakuutena. Kohde siirtyy yrityksen kirjanpitoon kaupan jälkeen, jolloin yritys voi tehdä siitä normaalit poistot (Alhonsuo et al., 2012; Stenbacka et al., 2013; Tepora, 2013). Haittoina voidaan pitää osamaksurahoituksen kustannuksia sekä sitä, että kohde on yrityksen omaisuutta vasta viimeisen osamaksuerän maksamisen jälkeen (Stenbacka et al., 2013). Vakuuskeinona rahoittajalle kauppahintasaatavan suorittamisesta toimii luovutuskohteen omistuksenpidätys-tai takaisinottoehto (Tepora, 2013).

2.8 INVESTOINTIPÄÄTÖKSENTEKO

Pitkällä aikavälillä yrityksen toimintaan liitettävät investointipäätökset ovat osa yrityksen strategista suunnittelua. Investointisuunnittelussa käytetään budjetointia, jonka avulla seurataan suunniteltujen varojen käyttöä (Järvenpää et al., 2010). Investointipäätöksenteko nojaa enimmäkseen yrityksen kassavirtaennusteisiin sekä pääoman kustannuslaskentaan (Guerard&Schwartz, 2007). Leppiniemi&Walden (2014) kiteyttää investointipäätösten yhteydessä pohdittavat asiat kolmeen kysymykseen: mihin investoidaan, kuinka paljon pääomaa tarvitaan sekä mistä lähteistä pääoma hankitaan. Ikäheimo et al. (2009) toteaa investointipäätöksentekotilanteiden sisältävän yksittäisen investoinnin arvioinnin, toisensa poissulkevien investointien vertailun sekä päätöksen siitä ostetaanko tai valmistetaanko itse. Ytimekkäimmän määrittelyn esittää Mott (1997), jonka mukaan investointipäätöksenteko on johtajien päätöksentekoa investointikustannuksista. Perustana investointipäätöksenteolle on punnita investoinnin hyötyjä suhteessa kustannuksiin. Leppiniemi&Lounasmeren (2015) mukaan investointilaskelmiin sisältyvien tekijöiden lisäksi lopulliseen investointipäätökseen vaikuttavat myös päätöksentekijän harkinnassa huomioon otettavat tekijät, jotka jäävät vain päätöksentekijän tietojen varaan. Näitä voivat olla sosiaaliset, ekologiset, organisatoriset, tekniset sekä juridiset näkökohdat.

Yritysjohdo tekee investointipäätöksiä aina epävarmuuden vallitessa. Tähän auttaa Vilk-kumaan (2010) mukaan kokemusperäinen viisaus, jota yrityksellä itsellään on tai jota se voi muualta saada. Siltikin päätöksentekoon jää epävarmuustekijöitä. Epävarmuutta voidaan lieventää järjestelmällisellä menettelyllä, jolloin selvitetään investointilaskelmien oletusarvot mahdollisimman oikeelliseksi ja tehdään kattavat laskelmat. Tärkeätä on myös ottaa opiksi aiemmista investoinneista ja erityisesti selvittää tehtyjen investointilaskelmien oletusarvojen kohdalleen osuminen. Neilimo&Uusirauvan (2001) mukaan päätöksenteossa investointien määrällinen ja laadullinen arvottaminen on ongelmallista, joka tekee päätöksentekotilanteesta monitavoitteellisen. Tätä voidaan lieventää pohtimalla päätöksenteon hyvyyskriteereitä, jotka jaetaan ehdottomiin ja toivottaviin ominaisuuksiin. Jotta investointivaihtoehto voitaisiin toteuttaa, sen on täytettävä ehdottomat minimivaatimukset. Mikäli tämän jälkeen on olemassa vaihtoehtoja, pyritään löytämään niistä soveltuvien sisältäen mahdollisimman kattavasti toivottavia ominaisuuksia sekä minimoimaan haitat. Investointipäätöksenteolla on Adler (2000) mukaan varsinkin strategisten investointien osalta tärkeä merkitys, sillä se kytkeytyy vahvasti kysymyksiin mitä yritys tekee ja missä sekä miten yritys toimii. McGuigan et al. (1999) mukaan päätöksentekijän rooli on suuri. Kun päätöksentekijä kohtaa ongelmia, eikä tiedä siihen ratkaisua hän punnitsee vaihtoehtoja tarkkaan. Epäilyksen varjo voi aiheuttaa päätöksentekoon päätöksentekijän ratkaisun virheellisyyden. Toisaalta ympäristötekijät voivat aiheuttaa päätöksentekijän tekemään ratkaisun väärin perustein. Päätöksenteko voidaan tehdä joko varmuuden, riskin tai epävarmuuden vallitessa. Eroavaisuus näiden välillä on se, mitä tiedetään tulehasta ja millä todennäköisyydellä. Päätöksenteon oikeellisuudella yritys voi saada sekä strategisia että operatiivisia hyötyjä ja virheellisyydellä taas käänteisesti aiheuttaa haittoja.

2.9 SEURANTA JA JÄLKILASKELMAT

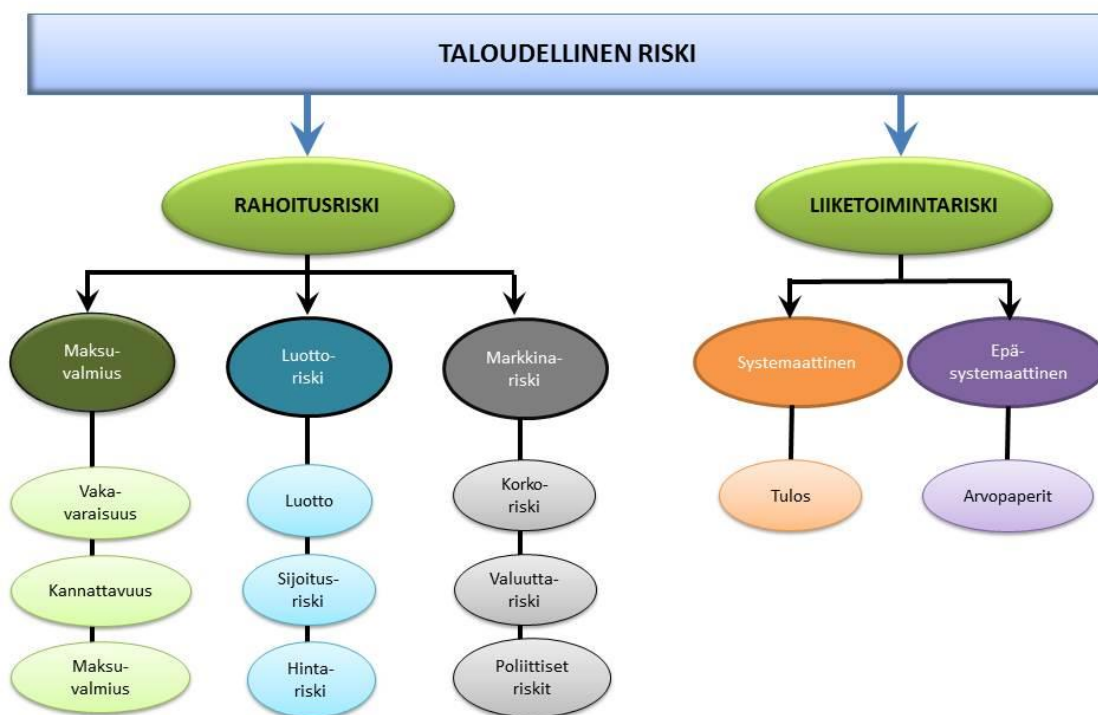
Investointien suunnittelun ja toteutuksen suurin puute on usein se, että jälkiseurannasta ei huolehdi. Jälkiseurannassa seurataan jälkikäteen, kuinka investointilaskelmien perusteet ovat toteutuneet. Näin saadaan tarkemmin vastauksia siihen, tuliko yllättäviä kustannuksia. Lisäksi voidaan analysoida tarkemmin sitä, osoittautuiko investointi kannattavaksi ja mikäli ei niin missä kohtaa investoinnin perusolettamukset pettivät. Jos tilanne oli toisenlainen, muuttuivatko ulkoiset olosuhteet ja mitkä syyt selittävät virheitä. Tärkeintä ei ole löytää kuitenkaan syiden aiheuttajaa vaan oppia tulevaisuutta varten hallitsemaan laskelmia päätöksenteon pohjana. Näin voidaan myös ennakoida tulevia yllättäviä muutoksia paremmin. (Neilimo&Uusi-Rauva, 2001).

Puolamäki&Ruususen (2009) mukaan tärkeä seurannan ja oppimisen väline on toteutusraportti, joka laaditaan investoinnin toteuttamisen jälkeen. Raportissa esitettyinä asioina ovat aikataulu, kustannukset sekä arvio tuotannollisista ja teknisistä tavoitteista. Raportin

tehtävä on tulevaisuudessa toimia kokemusten välittäjänä ja tulevien investointien toteutuksien kehittämisvälineenä. Investoinnin oltua käytössä määrätyn ajanjakson laaditaan jälkiraportti, jossa verrataan toteutuneita lukuja alkuperäisiin laskelmallisiin arvioihin.

2.10 RISKIT JA EPÄVARMUUS

Viimeaikaiset kriisit ovat osoittaneet, miten haavoittuva teknistynyt ja monimutkaistunut yhteiskuntamme on. Rahamaailman kriisit ovat osoittaneet, että olemme rakentaneet päällekkäisiä ja sisäkkäisiä yhteiskunnallisia mekanismeja joiden hallinta on vaikeaa. Piekinin häiriötekijä saattaa aiheuttaa suuren myllerryksen toisaalla (Helppi&Paloheimo, 2005). Puolamäki&Ruusunen (2009) erottaa termit epävarmuus ja riski toisistaan sillä, että mitattavissa oleva epävarmuus on riski. McGuigan et al. (1999) mukaan investointiprojektissa riski on mahdollisuus siihen, että todellinen kassavirta on pienempi kuin ennustettu kassavirta. Ajatellen tätä laajemmin, riski voidaan nähdä epämieluisana poikkeamana alkuperäiseen suunnitelmaan. Yleisesti yrityksen riskit jaetaan vahinkoriskeihin, taloudellisiin riskeihin sekä operationaalisiin riskeihin (Kasanen et al., 1997; Puolamäki&Ruusunen, 2009; Martikainen&Vaihekoski, 2015). Vahinkoriskillä viitataan omaisuusvahinkoihin, varkauksiin ja vakoiluun (Martikainen&Vaihekoski, 2015). Operationaalisella riskillä tarkoitetaan yrityksen epävarmuutta liittyen sen kykyyn tuottaa ennakoitavaa ja riittävää kassavirtaa (Seppänen, 2011). Yrityksen taloudellinen tilanne vaikuttaa sen riskinkantokykyyn, jolloin se päättää tavoitteleeko se kasvua vai ainoastaan kannattavuutta (Juvonen et al., 2008). Kuvassa 5 on esitetty yrityksen taloudelliset riskit, jotka jakaantuvat rahoitusriskiin ja liiketoimintariskiin (Kasanen et al., 1997; Puolamäki&Ruusunen, 2009). Liiketoimintariski voi olla Puolamäki&Ruusunen (2009) mukaan joko systemaattinen tai epäsystemaattinen. Epäsystemaattinen tarkoittaa yrityksen tulokseen vaikuttavista tekijöistä koostuvaa riskiä, systemaattinen arvopapereiden tuoton korrelaatiota markkinoiden yleiseen tuottoon nähden. Rahoitusriskit voidaan jakaa pääpiirteissään kolmeen ryhmään: maksuvalmiusriskiin, luottoriskiin sekä markkinariskiin (Juvonen et al., 2008; Kasanen et al., 2009; Puolamäki&Ruusunen, 2009).



Kuva 5. Yrityksen taloudelliset riskit (perustuu lähteisiin: Kasanen et al., 1997; Helppi&Paloheimo, 2005; Juvonen et al., 2008; Puolamäki&Ruusunen, 2009; Osuuspankki, 2014; Martikainen&Vaihekoski, 2015)

Maksuvalmiusriskillä viitataan yrityksen kykyyn suoriutua liiketoiminnan kuluista ja sitä voidaan seurata perinteisillä tunnusluvulla kuten vakavaraisuudella, kannattavuudella ja maksuvalmiudella. Yrityksen konkurssilla ja omavaraisuusasteella on vahva yhteys, sillä omavaraisuusasteen ollessa alhainen yritys ajautuu helpommin konkurssiin. (Juvonen et al., 2008; Martikainen&Vaihekoski, 2015). Yritys, jonka vakavaraisuus on kohtuullisella tasolla ja ennakoitavissa myös tulevaisuudessa likviditeetin ollessa riittävä, omaa lähtökohtaisesti alhaisen riskitason (Seppänen, 2011). Juvonen et al. (2008) yritys altistuu luottoriskeille myydessään asiakkaille luotolla tuotteita tai palveluita. Luottoriski voidaan mieltää myös kaupalliseksi riskiksi, ostajariskiksi tai yritysriskiksi. Käytännössä luottoriski on kuitenkin toimituksen jälkeinen riski, jonka syynä on ostajan maksukyvyttömyys, maksuhaluttomuus tai kyvyttömyys täyttää muut sopimuksen ehtojen mukaiset velvoitteet (Helppi&Paloheimo, 2005). Markkinariskit voidaan jakaa finanssiriskeihin ja poliittisiin riskeihin (Juvonen et al., 2008; Osuuspankki, 2014). Valuutta- ja korkoriskit kuuluvat yrityksen rahavirtoihin liittyviin riskeihin. Yrityksille aiheutuu korkoriskiä, mikäli sen saatavien ja velkojen korkoperusteet ja/tai korkosidonnaisuusajat poikkeavat toisistaan. Korkoperusteella tarkoitetaan viitekorkoa, korkosidonnaisuusajalla taas viitataan koron-

tarkistusajankohtaan (Osuuspankki, 2014). Lainan lyhennykset ja korot tulee kyetä hoitamaan myös korkeamman korkotason vallitessa jolloin lainanoton mitoitus ja kohtuullisuus ovat yrityksen pitkän tähtäimen riskienhallintaa (Juvonen et al., 2008). Yritykselle syntyy valuuttariski, jos se hinnoittelee myymänsä tuotteen jossain muussa kuin yrityksen kotimaan valuutassa ja valuuttakurssien suhde muuttuu hinnasta sopimisen ja maksupäivän välisenä aikana (Helppi&Paloheimo, 2005; Osuuspankki, 2014). Ulkomaantoimintoihin liittyviä taloudellisten ja poliittisten olojen muutosten aiheuttamia riskejä nimitetään myös maariskeiksi. Määritelmä on kaksijakoinen, sillä uhan rinnalla voidaan hyödyntää myös mahdollisuutta. (Juvonen et al., 2008). Maariski korostuu, kun kauppaa tehdään läntisten teollisuusmaiden ulkopuolella. Maariskejä voivat olla: sota, kapina, vallankumous; luonnonkatastrofit; ostajan maan lainsäätäjän tai paikallisten viranomaisen toimet sekä vientikiellot. Poliittisen riskin toteutumiseen vaikuttaa maan taloudellinen tila, poliittisen ja oikeudellisen järjestelmän vakaus, velkaantumisaste, luottokelpoisuus, lainojen takaisinmaksukyky sekä pääsy rahoitusmarkkinoille. (Helppi&Paloheimo, 2005)

Kasanen et al. (1997) pitää tärkeänä huomioida eri rahoitusriskien välinen vuorovaikutus: valuuttaluotoissa liiallinen valuuttariski voi kääntyä luottotappioriskiksi, maksuvalmiusriskin vaikuttaa yritysten sijoitusten luottoriski ja jälkimarkkinoiden likvidisyys. Korkea rahoitusriski rajoittaa yrityksen johdon operatiivisia toimia ja operatiivista joustavuutta, sillä yrityksen rahoittajat eivät myönnä lisärahoitusta uusien investointien tekemiseen (Seppänen, 2011). Maariskin analysointi on sitä hankalampaa mitä kehittymättömämpi tai tuntemattomampi kohdema on kyseessä. Maariskien hallinnassa lähtökohtana on yrityksen tai projektikohtainen maariskitutkimus, joka kohdennetaan maan talouden ja sen sisä- ja ulkopoliittikan tilaan sekä uhkakuviin (Juvonen et al., 2008). Valuuttariskiltä voidaan suojautua tekemällä kauppaa sellaisin ehdoin, että valuuttariskiä ei synny (Helppi&Paloheimo, 2005). Epävarmuuden menetelmiä ovat herkkyyshanalyysi, skenaariotyöskentely sekä reaaliopiot. Skenaariotyöskentelyssä pyritään löytämään keskeiset maailmantilat, jotka voivat toteutua ja niihin voidaan määrittää todennäköisyydet kertoimin. Reaaliopiot tuovat esille mahdollisuuden muuttaa suunniteltavaa investointia investoinnin aikana ja näin saada lisäarvoa investoinnille. Päätöksentekohetkellä ei tarkoin tiedetä tulevaisuudesta, mutta ottamalla huomioon epävarmuus on tämä arvokas tieto kuitenkin jo saatavilla ja huomioitu (Ikäheimo et al., 2009)

Mitä korkeampi on riski, sitä korkeampaa tuottovaatimusta sijoittajat investoinneilta haluavat. Tuottovaatimuksen suuruus määräytyy yrityksen arvioiman vaadittavan riskipreemion perusteella, joka lisätään riskittömään korkoon (Knüpfer&Puttonen, 2009). Puolamäki&Ruusunen (2009) kokemuksen ja kirjallisuudessa mainittujen tutkimusten perusteella reaali-investoinneissa riskin analysointi perustuu useimmissa yrityksissä päätöksentekijän subjektiiviseen arvioon, joka nojautuu yleensä johonkin rationaaliseen lähestymistapaan.

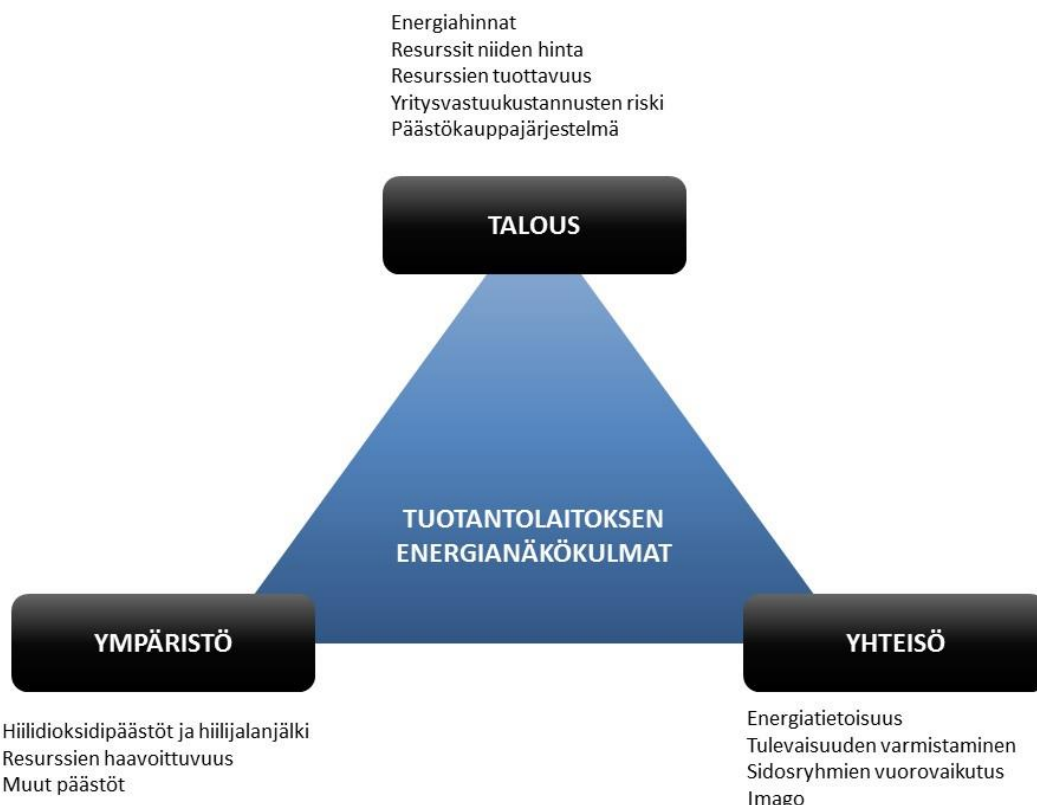
3. ENERGIATEHOKKUUSINVESTOINNIT

3.1 MÄÄRITTELY

Energiatehokkuusinvestoinnit ovat investointeja, joilla voidaan alentaa energiankustannuksia, luoda paremmat työskentelyolosuhteet, motivoida henkilöstöä, kohentaa laatua ja tuottavuutta, säästää raaka-aineissa, vähentää päästöjä, pidentää laitteistojen elinkaarta sekä vähentää ylläpidollisia vaatimuksia (Pye&McKane, 2009). Energiatehokkuusinvestoinnit voidaan erottaa tuotannollisista investoinneista, sillä niiden pääasiallinen tarkoitus on vähentää yrityksen haitallisia ympäristövaikutuksia tai lisätä positiivisia vaikutuksia (Niskala&Mätäsaho, 1996). Energiatehokkuusasioihin herättiin vasta operatiivisten kustannusten noustessa ensimmäisen energiakriisin jälkeen (Okay&Akman, 2010), jonka vuoksi energiatehokkuutta voidaankin pitää kriittisenä poliittisena työkaluna energian kysynnän noustua (Sarkar&Singh, 2010). Energiakulutuksen vähentäminen on alkanut kiinnostaa yhä enemmän tuotantolaitoksia, koska energiakustannukset ovat nousseet. Energiatehokkuusinvestointeihin ollaan oltu avomielisempiä jopa vähäisen energiankulutuksen tuotantolaitoksissa, koska tietoisuus energiakustannusten vaikutuksesta tuotantokustannuksiin ja varsinkin operatiivisiin kustannuksiin on lisääntynyt (Bauman, 2011; Lunt et al., 2014). Energiatehokkuuteen investoiminen myötävaikuttaa energiankulutuksen vähentämisen lisäksi hiilidioksidipäästöjen vähenemiseen (Alcorta et al., 2010), joka saattaa vaikuttaa riskien hallintaan tulevaisuudessa kovenneiden rajoitteiden edessä. Yritys voi kuitenkin hyötyä investoinnin oikea-aikaisuudesta sekä markkina- ja imagohyödystä pitkällä aikavälillä. Tämä korostaa enimmäkseen ympäristövaikutuksia ehkäisemään pyrkivien investointien merkitystä: väärin päätösten paikkaileminen jälkeenpäin on yritykselle kalliimpaa kuin oikeiden päätösten tekeminen ajallaan (Niskala&Mätäsaho, 1996). Puolamäki&Ruusunen (2009) mieltää energiatehokkuusinvestoinnit pitkän aikavälin kehityskohteiksi. Yritykselle saattaa pitkällä tähtäimellä syntyä myös uudenlaisia myynnillisiä mahdollisuuksia (Antila, 2010).

Bunse et al. (2011) kuvaa tuotantolaitosten energiatehokkuusajattelua kolmesta näkökulmasta kuvan 6 mukaisesti. Energiatehokkuuden kehittämisessä voidaan erotella kolme pääasiallista ajuria: kohonneet energiakustannukset, uudet ympäristösäännökset hiilidi-

oksidipäästöille sekä asiakkaiden ostokäyttäytymisen muuttuminen vihreämpään suuntaan.



Kuva 6. Tuotantolaitoksen energiatehokkuuden näkökulmat (Perustuu lähteeseen: Bunse et al., 2011)

Energiaintensiivisillä tuotantoaloilla energiakustannukset voivat olla jopa 60% operatiivisista kustannuksista, jonka merkitystä kilpailukykyyn ei voi aliarvioida (IEA, 2007). Ei-energiaintensiivisten alojen energiakustannukset voivat olla vain 2-3% operatiivisista kustannuksista (Ramirez et al., 2005). Koska teollisuussektori on vastuussa noin kolmasosasta maailmanlaajuisista hiilidioksidipäästöistä (Eurostat, 2011; IEA, 2014), useissa maissa on alettu poliittisin perustein perätä verojen ja rajoitteiden muodossa yrityksiltä vastuuta päästöistä (De Groot et al., 2001). Asiakkaat ovat alkaneet tiedostaa hiilijalanjäljen merkityksen tuotteen elinkaareissa ja arvostaa vihreämpää linjaa tuotteiden valmistuksessa. Bunse et al. (2011) mukaan energiatehokas valmistus voi muodostua merkittäväksi kilpailukykytekijäksi, mikäli sen vaikutus on tuotteen elinkaaren ajalta ympäristön kuormitukseen vähäinen. DeCanio&Watkinsin (1998) mukaan on olemassa todisteita siitä, miten paremmin tuottavat teollisuusyritykset ovat valmiimpia investoimaan energiatehokkuuteen. Energiatehokkuusinvestointien määrä on kuitenkin harvinaisen vähäinen, sillä teollisuudessa investoidaan energiatehokkuuteen mieluummin uuden tehtaan rakentamisen yhteydessä kuin retrofit -liiketoimintana tehtaan jo toimiessa (IEA, 2014).

3.2 MUUTTUJAT JA LASKENTAMENETELMÄT

Gillingham et al. (2009) mukaan energiatehokkuusinvestoinneissa taloudellinen näkökulma on, että se vaatii investointipäätöksiä aiheuttaen pääomakustannuksia sekä epävarmoja tulevaisuudessa syntyviä toiminnallisia energiakustannuksia. Ympäristökustannukset voidaan Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviranomaisen EPAn mukaan luokitella tavanomaisiin kustannuksiin, piilokustannuksiin, vastuukysymyksiin sekä imagokustannuksiin. Tavanomaisilla kustannuksilla tarkoitetaan välittömiä kustannuksia, jotka ovat tuotantopanosten ja pääomahyödykkeiden käytöstä aiheutuneita yrityksen käyttö- ja pääomakustannuseriä. Näiden mieltäminen ympäristökustannuksiksi on hankalaa, vaikkakin tarkemmin tarkasteltuna nähdään energiakustannusten sisältyvän niihin. Piilokustannuksilla tarkoitetaan lainsäädännön ja normien aiheuttamia epäoikeudenmukaisesti yrityksen tuotteille jaettuja yleiskustannuksia, jotka voidaan jakaa pakollisiin sekä vaihtoehtoisin piilokustannuksiin. Vastuukustannukset eli vastuusitoumukset voidaan määritellä niiden odotetun arvon, laajuuden tai kynnsarvon ylittymistä koskevan todennäköisyyden perusteella. Näillä tarkoitetaan säädöksiin rikkomisesta aiheutuvia sakko- ja rangaistumaksuja (Niskala&Mätäsaho, 1996). Juvosen (2008) mukaan taloudellinen vastuu ympäristön pilaantumisesta on nykylainsäädännön ankaruuden ja laajuuden vuoksi merkittävä riski, sillä laiminlyönti voi pahimmassa tapauksessa johtaa jopa liiketoiminnan kieltämiseen. Panostamalla imagokustannuksiin yritys voi kasvattaa asiakastyytyvyyttään ja yrityksen imagoa, joiden avulla se voi saavuttaa kustannussäästöjä tai tuottoja. Mielikuvallisen luonteensa vuoksi nämä mielletään aineettomiksi kustannuksiksi. Mikäli yritys onnistuu yhdistämään ympäristölliset ja taloudelliset tavoitteensa, sen imagokustannukset voivat ainakin osittain kompensoida kasvaneita vastuukustannuksia. (Niskala&Mätäsaho, 1996) Investoinnin kassavirta koostuu vältetyistä kustannuksista: energiakustannuksista ja ylläpitokustannuksista. Kun investointi on kannattava, niin energiakustannuksilla saavutetaan säästöä joka kattaa hankintamenon. Investoinnin tuottavuuden arvioinnissa esiintyy kuitenkin ongelmana fyysisten säästöjen arviointi sekä niiden muuttaminen rahamääräiseksi johtuen energiakustannusten vaihteluista tulevaisuudessa – mitä pidempi on pitoaika, sitä vaikeampaa on ennustettavuus. (Cooremans, 2011) Tan&Yavuzin (2015) mukaan energian hinta riippuu kysynnän ja tarjonnan olosuhteista: maantieteellispoliittisista olosuhteista, tuonnin vaihtelevuudesta, jakelukustannuksista, ympäristönsuojelluksista kustannuksista sekä sääolosuhteista.

Seppälä et al. (2012) määrittää energiatehokkuusinvestoinnin mahdollisuutena energiamyynnin markkina- tai tukihintaan lisäten liikevaihtoa, omaan käyttöön saatavan energian vaikutuksen pieneneviin energialaskuihin, omistajuudelle syntyvän lisäarvon päästökompensaatio-oikeutena, yrityksen imagon ja goodwill paranemisen sekä yritystoiminnan mahdollisen laajentamisen. Yritys voi siis hankkia sivutuottoja silloin, kun se ei itse voi hyödyntää kustannussäästöjä liiketoiminnassaan. Kun tavanomaiset kustannukset

pienenevät ja sivutuotot lisääntyvät, se on sekä liiketaloudellisesti että ympäristön kannalta kannattavaa (Niskala&Mätäsaho, 1997). Nämä voidaan ajatella ei-rahamääräisinä optioina investoinnille.

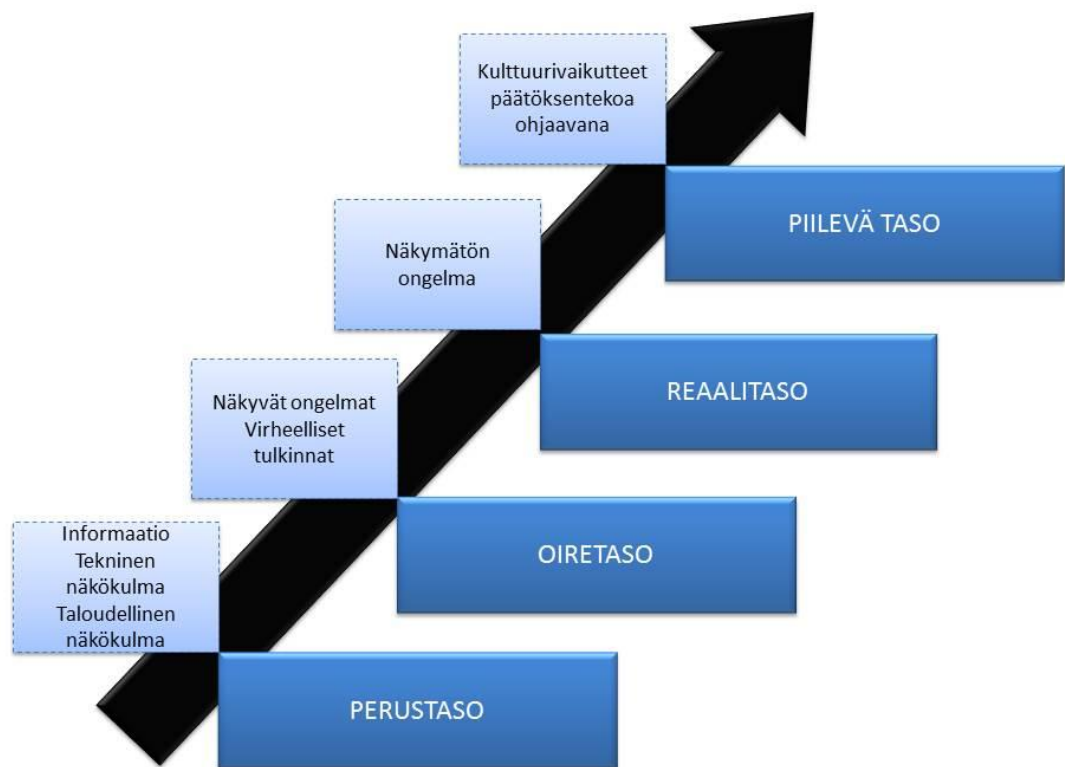
Energiatehokkuusinvestoinneissa yleisimmät laskentatavat ovat Harris et al. (2000) tutkimuksen mukaan takaisinmaksuaika (80%), sisäinen korkokanta IRR (53%) ja nykyarvomenetelmä NPV (30%). Ilmastoystävällisen investoinnin takaisinmaksuaika saattaa olla selkeästi pidempi tai sisäinen korko merkittävästi alempi kuin tavallisessa investoinnissa. Näissä korostuu ei-rahallinen hyöty, yritys- ja yhteiskuntavastuu (Seppälä et al., 2012). Energiatehokkuusinvestointeja on tehty, mutta niitä on jäänyt DeCanion (1998) mukaan myös paljon tekemättä johtuen korkeasta korkotasosta jota on käytetty perinteisissä investointilaskelmissa. Korkotason yhtenä syynä on uusien teknologioiden epävarmuus ja riskisyys (Sethi&Gosh, 2008). DeCanion (1998) mukaan on kuitenkin olemassa näyttöä siitä, että jo 90-luvulla tehdyt energiatehokkuusinvestoinnit ovat olleet tuottavia. Yksinkertaisuudessaan investoinnin pääomakustannus on hankinnan ja nykyisen laitteiston välinen eroavaisuus energiatehokkuudessa, jolloin vertailutietona on energian käyttömäärä. Pääomakustannuksia verrataan tällöin energiatehokkuusinvestoinnilla saavutettaviin säästöihin, joihin vaikuttavat tulevaisuuden energiahinnat ja käytön aiheuttamat muut toiminnalliset kulut kuten saasteiden aiheuttamat kustannukset, investoinnin intensiteetti ja pitoaika. (Gillingham et al., 2009)

3.3 ENERGIATEHOKKUUSAUKKO

Energiatehokkuusinvestointien määrä on kasvanut, koska talous on tasapainottunut ja korot ovat alhaisia. Mikäli historia kuitenkin toistaa itseään, ei energiatehokkuusinvestointeja tehdä potentiaalin mukaisesti ja pääoma sijoitetaan muualle (Jackson, 2010). Globaali energiankulutus on kasvanut merkittävästi kehittyvien maiden talouskasvun vuoksi (TEM,2013), jossa Farrel&Remes (2009) mukaan on noin 2/3 mahdollisista tuottavista energiatehokkuusmarkkinoista. Useissa tutkimuksissa on selvitetty potentiaalisten energiatehokkuusinvestointien määrää (Guéret, 2005), johon vertaamalla toteutuneiden energiatehokkuusinvestointien määrää on huomattu olevan selkeä aukko (Hasanbeigi et al., 2009). Kirjallisuudessa tätä aukkoa on myös kutsuttu Jackson (2010) mukaan energiaparadoksiksi. Jaffe et al. (2004) määrittelee energiatehokkuusaukon eroavuudeksi energiatehokkuuden havainnoinnin ja optimaalisen energian käytön välillä.

Cooremans (2012) on tutkinut energiatehokkuusaukkoa tarkemmin, johon hän on luonut yleisen mallinteen yhdistäen potentiaalia rikkovia päästeitä investoinnille. Kuvassa 7 mallinteen pohjana on perustaso, jossa markkinaasteena on informaation asymmetria sekä

tekniset ja taloudelliset näkökulmat jotka saattavat olla vaillinnaisia.



Kuva 7. Energiatehokkuusaukon esteportaati (Perustuu lähteeseen: Cooremans, 2012)

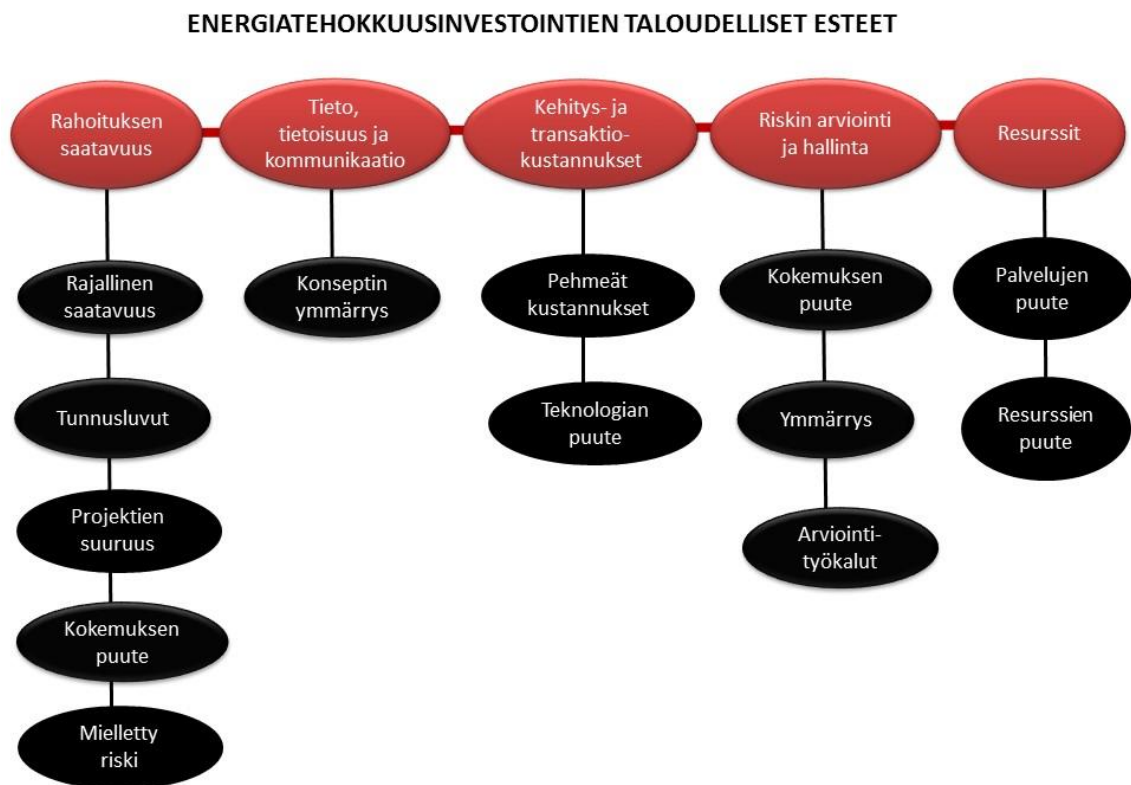
Jaffe&Stavins (1994) tutkimuksen mukaan välttämätön ehto oikeiden energiatehokkuusaukon informaatioiden tunnistamiseen on ymmärrys markkinoista ja energiatehokkaiden teknologioiden diffuusiosta. Tämä ei kuitenkaan Cooremans (2012) mukaan yksin selitä investoimattomuutta. Oiretasolle siirryttäessä ongelmat muuttuvat näkyvämmiksi, joka voi tarkoittaa pääoman riittävyyttä investointiin mutta sen kohdistamista muihin kuin energiatehokkuusinvestointeihin oletetun korkean riskin vuoksi. Reaalieste tulkitaan näkymättömäksi ongelmaksi johtuen oiretasosta. Tämä voi tarkoittaa sitä, että yritys vähättelee energiatehokkuutta eikä epäsuoria säästöjä ymmärretä tai sisällytetä investoinnin arvioon. Monissa teollisuusyrityksissä talousasiantuntijat puhuvat piilevistä kustannuksista huomioimatta piileviä hyötyjä (Cooremans, 2011). Ylimmälle tasolle noustaessa piilevät esteet tuovat päätöksentekoon piilotajuntaista vaikutusta. Tämä tarkoittaa kulttuuri-vaikutteita, jotka vaikuttavat organisaatiokäyttäytymiseen ja investointiarviointiin. Samalla teollisuusallalla työskentelevät yritykset omaavat erilaisia käyttäytymismalleja, jolloin päätöksenteotkaan eivät ole vertailukykyisiä keskenään.

3.4 ESTEET JA RISKIT

Energiatehokkuusinvestointien esteet voidaan jakaa pääpiirteissään kahteen ryhmään: rakenteellisiin eli markkina- ja taloudellisiin esteisiin sekä käyttäytymis- eli organisaatio-naalisiin esteisiin (Hirst&Brown, 1990; Sardianou, 2007; Unido, 2011). Markkina- ja taloudellisilla esteillä tarkoitetaan vajavaista tietoa sekä valtiohallinnon säännösten puuttumista, energian hintojen vaihtelevuutta sekä pääoman riittävyyttä Organisaatio- ja käyttäytymisesteillä viitataan epätarkkoihin arviointimethodeihin, päätöksenteon asenteisiin sekä dominointiin ylhäältä käsin, syrjiviin investointibudjettisääntöihin sekä käsittämättömiin huoliin tuotannon keskeytymisestä (Hirst&Brown, 1990; Unido, 2011).

Monissa nopeasti teollistuneissa maissa huomattavimpina esteinä energiatehokkuusinvestoinneille ovat olleet yhteenkietoutuneet markkinoiden epäonnistumiset: ongelmat siirtymiskustannuksissa, mielletyt korkeat riskit ohjaten korkotasoja projekteille, vaikeudet sopimusten muodostamisessa valmisteluvaiheessa, rahoitus sekä energiatehokkuusinvestointien toteutus. Näitä voidaan pitää myös institutionaalisina rajoitteina (The World Bank, 2010). Markkinoiden ennustaminen on hankalaa, jonka vuoksi johtajat tekevät herkästi virhearvioita energiakustannusten ja inflaatiotason muuttujien arvioinnissa (Cooremans, 2011). Joitakin tekijöitä ei voida osoittaa tarkoin, toiset voidaan mitata ja varmistaa (AEPKA, 2000). Brown (2001) näkee tulevaisuuden energiahintojen epävarmuuden eritoten lyhyellä tähtäimellä tärkeänä esteenä. Tämä tuo myös taloudellisen esteen, koska potentiaalia ei tällöin arvioida oikein. Taloudellisen esteen toi ensimmäisenä esille Blumstein et al. (1980), joka kuvasi likviditeettiongelmat investoimattomuudessa markkinaesteinä. Tiukkojen operationaalisten budjettien vuoksi raha suunnataan mieluummin yrityksen ydintoimintoihin kytkeytyviin perusinvestointeihin, joissa on lyhyempi takaisinmaksuaika kuin energiatehokkuusinvestoinneissa (Golove&Eto, 1996; Granade et al., 2009). De T'Serclaes (2007) mukaan energiatehokkuusinvestoinnit voivat vaatia arvion mukaan jopa 8 vuoden takaisinmaksuajan, joka on vaikeimmissa taloudellisissa olosuhteissa määritellyn 1,5 vuoden yleisen takaisinmaksuajaaan verrattuna aivan liian pitkä (Granade et al., 2009).. Wang et al. (2013) mukaan useat energiatehokkuusinvestointien taloudelliset esteet johtuvat projektien omalaatuisuudesta verrattuna perinteisiin investointeihin, sillä normaalin investoinnin kassavirran lisäyksen sijaan ne pienentävät kustannuksia. Taloudelliset esteet voidaan kuvan 8 mukaisesti jakaa viiteen ryhmään: rahoituksen saatavuus; tieto, tietoisuus ja kommunikaatio; projektin kehitys- ja transaktiokustannukset; riskin arviointi ja hallinta sekä kapasiteetin puute. Rahoituksen saatavuus on rajallista, jolloin rahoituslaitokset vaativat vahvaa tasetta. Toisaalta asiakkaita lainanotto ei houkuttele, koska he pelkäävät taseen tunnuslukujen vaarantavan tulevien operationaalisten investointien rahoituksen ja johtavan luottoriskiä. Kokemuksen puute heijastuu sekä rahoituslaitoksilla että asiakkaila riskin arvioinnissa, joka aiheuttaa päätöksenteon esteitä vertaamalla energiatehokkuusinvestointeja perusinvestointeihin. Rahoituksen esteisiin vaikuttaa energiatehokkuuden monimuotoinen luonne toimia monilla sekto-

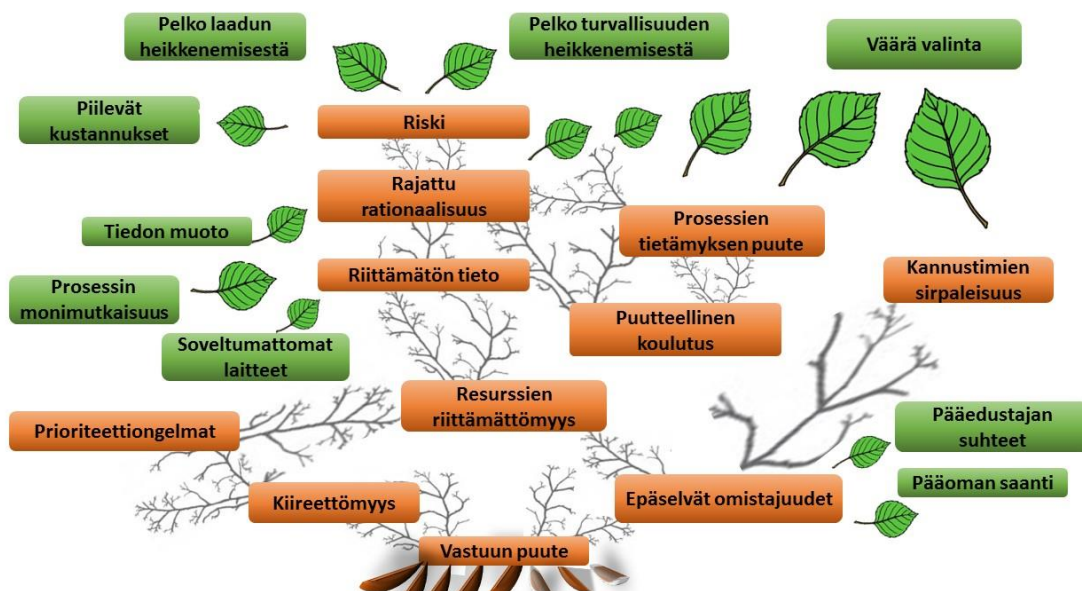
reilla ilman yksittäistä markkinaa erilaisin teknologioin ja sidosryhmin. Projektien kehitys- ja transaktiokustannusten pelätään olevan korkeita, sillä projektit sisältävät paljon pehmeitä kustannuksia joihin rahoituslaitokset myös reagoivat vastahakoisesti. Pehmeillä kustannuksilla viitataan projektin arviointiin, kehittämiseen, sopimusneuvotteluihin, laitteiston korvaamiseen teknologian uupuessa, tuotannon keskeytymiseen asennuksen ajaksi sekä henkilöstön käyttö- ja ylläpitokoulutukseen (Rohdin&Thollander, 2006; Granade et al., 2009; Wang et al., 2013; IEA, 2014). Resurssien puutteella viitataan hankinnan ja jakelun rajoitteisiin, sillä sijainti voi aiheuttaa rajoituksia esimerkiksi ylläpitoon ja korjaukseen liittyen (Granade et al., 2009).



Kuva 8. Taloudelliset esteet energiatehokkuusinvestoinneissa (Perustuu lähteisiin: Sorrell et al., 2000; Zopler&Hatcher, 2000; Granade et al., 2009; Wang et al., 2015)

Rajoitettu rationaalisuus aiheuttaa sen, että päätöksentekijät käyttävät peukalosääntöjä. Kun saatavilla on rajoitetusti informaatiota, sen omaksuminen on päätöksentekijästä kiinni. (Sorrell et al., 2000). Lunt et al. (2014) on rakentanut tutkimuksensa pohjalta puurakenteen energiatehokkuusinvestointien organisaatioesteistä, josta voidaan tulkita olennaiset ja tärkeimmät puun juurina kuvan 9 mukaan. Juuriesteet voidaan kiteyttää kolmeen pääasialliseen esteeseen: vastuullisuus, epäselvä omistajuus sekä kiireettömyys. Jokainen

este on kytköksissä toiseen, jolloin esteitä poistamalla voidaan välttää toiset esteet. Historiallinen käsitys energian alhaisista hinnoista heijastuu organisaatioiden käsitykseen siitä, että energia on lähes ilmaista ja näin ollen teollisuusyrityksen kustannuksista vain murto-osa (Sardianou, 2007; Lunt et al., 2014), joka vaikuttaa johdon alhaiseen prioriteettiin energiatehokkuusinvestoinneissa (Eichhammer, 2004).



Kuva 9. *Energiatehokkuusinvestoinnin organisaatioesteiden kognitiivinen kartta (Perustuu lähteeseen: Lunt et al., 2014)*

Kehitysmaissa edellä mainitut esteet ovat suurempia kuin kehittyneissä maissa johtuen institutionaalisista, teknisistä sekä taloudellisista olosuhteista (Unido, 2011). Sarkar&Singh (2010) tuo esille syvemmin kehitysmaissa koettuja esteitä. Yhtenä institutionaalisena esteenä on valtiohallinnon sääntelyn ja energiatuen puute sekä julkisella että yksityisellä sektorilla, tämä heijastuu hallinnon ja kapasiteetin puutteeseen kehittää energiatehokkuutta. Läntisen maiden mallien seuraaminen ohjaa kehitysmaita, mutta paikalliset olosuhteet vaativat perehtyneisyyttä.

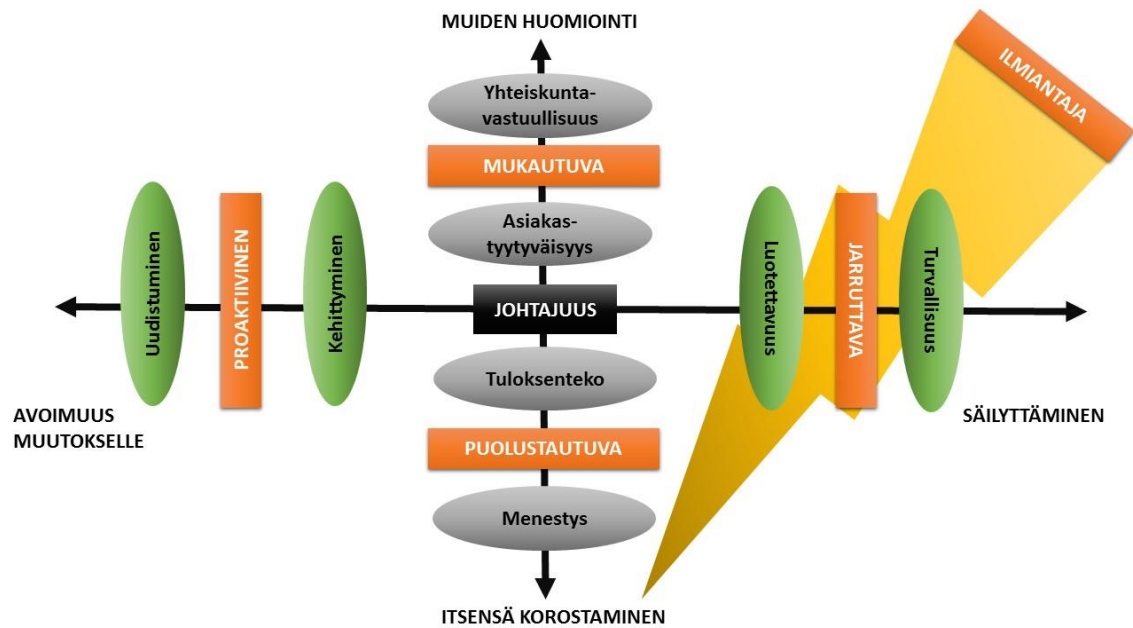
3.5 CSR JA YMPÄRISTÖVASTUU

Sosiaalinen vastuu määritellään Euroopan komission tiedonannon (2002) mukaan yritysten sosiaalisten ja ekologisten tavoitteiden yhdistämiseksi liiketoimintaan. EU määrittää sosiaalista vastuuta koskevat periaatteet yrityksille, jotta ne huomioisivat ympäristöä säästävän toiminnan, vihreän teknologian ja tuotteiden ekotehokkuuden. Julkisissa hankinnoissa ympäristönäkökohdat huomioidaan hankintamenettelyssä. Sosiaalinen vastuu voidaan jakaa Dahlsrud (2006) luokittelun mukaisesti viiteen eri dimensioon: ympäristöllinen, sosiaalinen, taloudellinen, sidosryhmällinen sekä vapaaehtoinen dimensio. Park

et al. (2014) mukaan CSR eli yritysvastuu on olennainen osa yrityksen mainetta ja vahvasti kilpailukykyyn vaikuttava tekijä. Yritysten kantaman vastuun osiksi Juutinen&Steiner (2010) määrittää kestävän kehityksen, yritysvastuun, yhteiskuntavastuun ja yritysten sosiaalisen vastuun. Pääasiassa voidaan siis puhua vastuullisesta liiketoiminnasta, joka koostuu kolmesta vastuualueesta: taloudellinen, ympäristöllinen ja yhteiskunnallinen vastuu (Pohjola, 2003; Juutinen&Steiner, 2010).

Ympäristövastuullisuudella tarkoitetaan yrityksen pyrkimystä toimia ympäristön kannalta optimaalisesti. Ympäristövastuullinen yritys on siis selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, tuntee lainsäädännön ja noudattaa sitä sekä kehittää toimintaansa jatkuvasti tunnistuen muutostarpeet. Harmaala&Jallinoja (2012) mukaan ympäristövastuullisuuteen voidaan lukea kasvihuonepäästöjen vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden turvaaminen sekä tehokas ja säästävä luonnonvarojen käyttö. Liou&Sharma (2012) tutkimuksen mukaan ympäristövastuu kytkeytyy vahvasti tuotekehitykseen, jolloin energiatehokkuusinvestoinneilla voidaan parantaa tuotantoprosesseja ja kohentaa yrityksen taloudellista suorituskykyä. Tuomainen (2001) jakaa ympäristövastuun eettiseen ja oikeudelliseen ympäristövastuuseen, joista eettinen voidaan yhdistää yhteiskuntavastuuksi perustuen vapaaehtoisuuteen ja oikeudellinen pakottavaksi velvoitteeksi.

Schwartzin arvoteorian mukainen viitekehys kertoo Puohiniemen (2003) mukaan yritysten toimintaa ohjaavat arvot, joista relevanteimmat alueet voidaan myös suhteuttaa omistaja-arvoon. Yhteiskuntavastuu on sisäisesti ristiriitainen arvo, joka voidaan todeta myös kuvasta 10. Kun korostetaan omaa suorittamista, ei välttämättä huomioida muita. Yrityksen talous voimistaa arvojen ristiriitaa, sillä yrityksen tuloksen pitäisi olla riittävä, jotta huomiota voitaisiin jakaa myös muualle. Toisaalta on otettava huomioon, että yhteiskuntavastuullisuuteen tuo paineita lainsäädäntö, joka voi toimia pakottavana tekijänä yritykselle. Yhteiskuntavastuu on kuitenkin niin tärkeä arvo yritysten toimintaa ohjaavana arvona, että sen pitäisi olla ennemmin yrityksen sisäisesti ohjaama kuin ulkoisten pakotteiden velvoittama. Johtajien käyttäytyminen ja näkökulma yritysvastuuseen voidaan luokitella Combe (2014) mukaan viidellä käyttäytymistavalla. Nämä vaikuttavat myös siihen, miten yritys nähdään projisoidulla arvokartalla. Jarruttavasti käyttäytyvät johtajat eivät halua omaksua yritysvastuuta laisinkaan liiketoiminnassaan ja kokevat sen olevan merkitykseltään mitätön tyytyen turvaamaan ennemmin nykyistä liiketoimintaa sellaisenaan. Puolustautuvasti käyttäytyvät reagoivat vain lain mukaisiin pakotteisiin minimoiden. Kun johtajat tiedostavat ja ymmärtävät CSR tarpeen, niin voidaan käyttää nimitystä mukautuva käyttäytyminen. Proaktiivinen käyttäytyminen edellyttää johtajilta aktiivisesti CSR seuraamista ja hyödyntämistä liiketoiminnassaan. Kun yritys asettautuu projisoituun kuvioon puolustautuvan ja jarruttavan väliseen sektoriin on vaarana, että ilmiäntaja raportoi laittomista ja epäeettisistä toimista.



Kuva 10. Yritysten toimintaa ohjaavat arvot ja niiden omaksuminen projisoituna Schwartzin arvokartalle (Perustuu lähteisiin: Puohiniemi, 2003; Combe, 2014)

Kuten määritelmistä voidaan todeta, vastuut liittyvät vahvasti toisiinsa. Harmaala&Jallinoja (2012) mukaan käytännön toimenpiteissä elementtejä on vaikea erottaa toisistaan niiden keskinäisen riippuvuussuhteen ollessa voimakas. Energiatohokkuusinvestoinneissa yritysvastuun huomiointi liiketoiminnassa on todettu hyödylliseksi, sillä kustannushyödyt tulevat pienentyneinä kuluina suoraan yrityksen kassavirrassa (Juutinen&Steiner, 2010). Aiemmin yrityksen sosiaalinen vastuu miellettiin tuottojen kasvattamiseksi ja osakkeenomistajien vaatimusten mukaiseksi toiminnaksi kieltäen siihen kytkeytyvät ympäristölliset dimensiot (Friedman, 1970; Dahlsrud, 2006; Lioui&Sharma, 2012), joka nykypäivänä Schwartzin arvokartankin mukaan voisi olla vaarallista johtuen muiden sidosryhmien sijainnista arvokartan akselin toisessa päässä. Toisaalta Harmaala&Jallinoja (2012) erottaa toisistaan yhteiskuntavastuun ja yritysvastuun, sillä yhteiskuntavastuussa on kyse yrityksen ja julkisen vallan välisestä suhteesta. Yritysvastuulla taas tarkoitetaan vapaaehtoisia toimia, joilla yritys toteuttaa yhteiskuntavastuutaan sidosryhmien odotusten perusteella.

4. ESCO–KONSEPTI

4.1 MÄÄRITTELY

Sarkar&Singh (2010) mukaan ESCO-konsepti on osoittautunut hyvin houkuttelevaksi malliksi energiatehokkuusinvestoinneissa. ESCO–konseptin historia ulottuu 1970-luvulle USA:an, josta se lähti leviämään Eurooppaan ja Aasiaan 1990-luvulla ja jatkaa kasvuaan kehitysmaissa 2000-luvulta lähtien (Fang et al., 2012). ESCOt ovat yksityisiä tai julkisia yhtiöitä (Painuly et al., 2003), jotka huolehtivat kokonaisvastuusta energiansäästöhankeissa ottaen vastuun sekä toteutuksesta että teknisestä ja taloudellisesta puolesta (Kilpeläinen et al., 2000). ESCOn kohdesektorit ovat asumis-, kaupallinen, teollinen, julkisyhteisöllinen sekä maataloudellinen sektori. Näistä selkeästi suurin ESCOn toiminnassa on teollinen sektori (Vine, 2005).

ESCO sisältö voi olla hyvinkin laaja tai toisaalta kapea. ESCOt voivat huolehtia Painuly et al. (2003) mukaan projektin suoritus- eli teknisestä riskistä, järjestää rahoituksen ja sopimuksesta riippuen myös kantaa asiakkaan luottoriskin eli rahoitusriskin. Lisäksi laajimmassa tapauksessa se voi myös huolehtia sopimuksin huollosta ja kunnossapidosta. ESCO –projektissa voi olla mukana useita eri osapuolia, mutta asiakkaan suuntaan on vain yksi sopimussuhde ja kokonaisvastuu. ESCO voi rahoituksen järjestämistä ja projektinhoitoa lukuunottamatta ulkoistaa kaiken muun.

ESCOt voidaan jaotella toimintatavan ja yritystyyppin perusteella neljään perustyyppiin: Broker-ESCO, konsultti-ESCO, ”All in house” –ESCO sekä SuperESCO. Broker-ESCO tarkoittaa toimijaa, joka organisoii hankkeen kokonaisuuden ja hankkii kaiken insinöörityön, urakoinnin ja laitteet ulkoa. Konsultti-ESCO omaa insinöörioriosaamisen, mutta urakointi ja laitteet hankitaan ulkoa. ”All in house” –ESCO suunnittelee, urakoi ja toimittaa ainakin keskeisimmät toimitukseen liittyvät laitteet. SuperESCO on uusin ESCO-tyyppi, joka ottaa vastuulleen myös asiakkaan energiahankinnan myyden asiakkaalleen tuottamaansa tai omistajayrityksensä tuottamaa energiaa toimien asiakkaan ja energiantuottajien välissä itsenäisen myyntiyhtiön roolissa. (Kilpeläinen et al., 2000) Toisaalta ESCOt voidaan Langlois&Hansen (2012) ja IFC (2011) mukaan jakaa neljään kategoriaan omistajuuden mukaan: Itsenäiset ESCOt eivät omaa yhteyttä energiantoimittajiin; rakentaja ESCOjen omistajina ovat rakentajat ja rakennuttajat; kaas- ja sähköyhtiöiden omistamat ESCOt sekä kansainvälisten öljy-yhtiöiden, sääntelemättömien energiantoimittajien ja suurten suunnittelutoimistojen energia- tai suunnitteluyritys ESCOt. Langlois&Hansen (2012) mukaan ESCOt ovat enemmän alueellisesti keskittyneitä kuin markkinaorientoituneita.

ESCO hankkii käyttöpääoman projektirahoituksesta, jolla katetaan yleiset kustannukset, kehitysprojektit rakentamisineen sekä tiettyjen projektien toteutuskustannukset (Langlois&Hansen, 2012). ESCOn rahoittaessa se pidättää itsellään oikeuden rahalliseen osuuteen energiasäästöistä, jotka syntyvät siinä tapauksessa jossa energiankäyttäjä ei itse voi korvata nykyisiä energiasäilytyslaitteitaan teknologisten tai taloudellisten esteiden vuoksi (Lee et al., 2015b).

ESCO projektit ovat asiakkaalle hyödyllisiä tuoden sekä välittömiä että välillisiä hyötyjä (Pätäri&Sinkkonen, 2014; Deng et al., 2015b). Välittömät hyödyt tulevat energiansäästöstä sekä alhaisemmista toimintakuluista (Pätäri&Sinkkonen, 2014). Välilliset hyödyt näkyvät ympäristöllisten asioiden huomioimisena, parempana tuotannon tehokkuutena sekä ylläpitokustannusten vähenemisenä (Goldman et al., 2015). Hyödyt muodostuvat asiakkaalle myös siitä, että sen ei tarvitse pohtia verohyötyjä (Lee et al., 2015). Pääasiallinen hyöty muodostuu kuitenkin siitä, että asiakkaan ei tarvitse maksaa pääomainvestointia ennakolta vaan se kantaa vastuun ainoastaan ESCOn järjestämän investoinnin takaisinmaksusta (IFC, 2011). Koska ESCO voi toimia monessa roolissa, asiakas voi ulkoistaa energiatehokkuusinvestointinsa keskittyen vain ydinliiketoimintaansa. Tutkimuksen mukaan ESCO-konseptin ja sen tarjoamien mahdollisuuksien ymmärtäminen jarruttaa konseptin kasvua. Projektit myös saatetaan nähdä turhan monimutkaisina eikä vaivan arvoisina johtuen yritysten perinteisestä investointiajattelusta ja ESCOn takaisinmaksuaikojen pituudesta. (Pätäri&Sinkkonen, 2014)

ESCO-projekteissa rahoitus hankitaan yleensä joko ESCOn toimesta tai ESCO hankkii ulkopuoliselle rahoittajalle vakuudet. Kustannukset projektissa muodostuvat asiantuntijapalveluista, rahoituskustannuksista ja investointikustannuksista. Konsulttitoimistolle ESCO merkitsee rahoitusta ajatellen hankkeen monivuotista pituutta, runsasta vierasta pääomaa heikentäen taseen tunnuslukuja, projektien samanaikaisuus ei voi olla suuri sekä epäonnistuneet hankkeet saattavat vaarantaa koko ESCOn toiminnan. Rahoitusosuus voidaan jakaa myös osiin siten, että siihen osallistuu ESCO sekä kohde omarahoitusosuuksella ja lisäksi ulkopuolinen rahoittaja, jolle vastavakuutena on riskitakaus joko ESColta tai muualta. (Kilpeläinen et al., 2000.) IFC (2011) mukaan ESCOn rahoituskapasiteetti on tärkeä menestystekijä ja menestyäkseen varat pitää ohjata oikein sekä projektin portfolion on oltava järkevä.

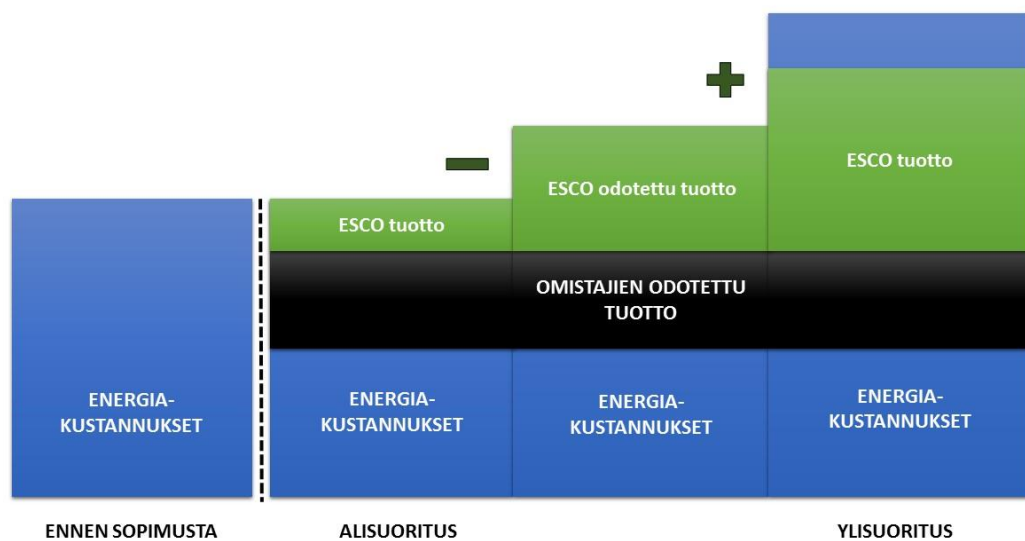
4.2 ESCO-MALLIT

ESCO toiminta voidaan jakaa yleensä kahteen osaan, jaettuun kustannussäästösopimukseen ja takuusäästösopimukseen (Painuly et al., 2003). ESCO-konseptin rahoitusmahdollisuudet energiatehokkuusinvestoinneissa voidaan jakaa kolmeen vaihtoehtoon: ESCO-rahoitus, jolloin järjestetään rahoitus ja leasing-järjestelyt; TPF rahoitus, jolla tarkoitetaan kolmatta osapuolta jonka kautta ESCO tai asiakas järjestää rahoituksen sekä asiakasrahoitus, jossa ESCO takaa energiansäästöt (Bertoldi, 2006).

Deng et al. (2015a) kuvaa odotetun tuoton sekä todennetun tuoton laskemistavan selkeästi. Odotettu tuotto lasketaan taattujen kustannussäästöjen ja projektikustannusten erotuksena ja todennettu tuotto todennettujen kustannussäästöjen ja projektikustannusten eroavaisuutena. Mikäli todetut kustannussäästöt osoittautuvat suuremmaksi kuin taatut kustannussäästöt, omistaja ja ESCO jakavat tuoton eroavaisuuden määritellyssä suhteessa. Mikäli taas tilanne on päinvastainen, joutuu ESCO sopimuksen mukaan hyvittämään puutteen.

TAKUUSÄÄSTÖMALLI

Takuumallissa asiakas huolehtii rahoituksesta ja vastaa lainanhoitokuluista lainasopimuksin pankin kanssa (Painuly et al., 2003). ESCO ei ole suorassa yhteydessä rahoittajaan lainanmaksutakuulla, vaan ESCOn takuu muodostuu säästettävästä energiasta, joka laskelmoidaan riittävän lainanhoitoon (IFC, 2011; Marino et al., 2011). ESCO kantaa tällöin suorituskykyriskin takaamalla toissijaisesti taattujen säästöjen tason mukaisen määrän soveltuvan asiakkaan velan maksuun (Painuly et al., 2003; Langlois&Hansen, 2012). Kuvassa 11 on kuvattu takuumalli ennen sopimuksen tekoa ja sopimuksen aikana.



Kuva 11. ESCO takuumalli (perustuu lähteisiin: Deng et al., 2015a; Lee et al., 2015b)

Mikäli energiasäästöt alittavat takuusäästöt ESCO maksaa eroavaisuuden pohjautuen sopimukseen ja jos energiasäästöt ylittävät kohdesäästöt niin ESCO saa tietyn osan ylittyneestä osasta perustuen sopimukseen. Takuusäästösopimus on Lee et al. (2015b) mukaan vaihdantaväline, missä energian käyttäjä rahoittaa energiajärjestelmän ja ESCO on vastuussa uuden liiketoiminnan suorituskyvystä. Langlois&Hansen (2012) määrittelee ytimekkäästi takuumallin parametrit: energiasäästöt taataan määrätyn parametrein sekä kattamaan projektivelan määrän määrättyillä kattoarvoilla. Koska omistaja kantaa luottoriskin, ESCOn riskit ovat pienemmät kuin jaetussa mallissa.

JAETTU MALLI

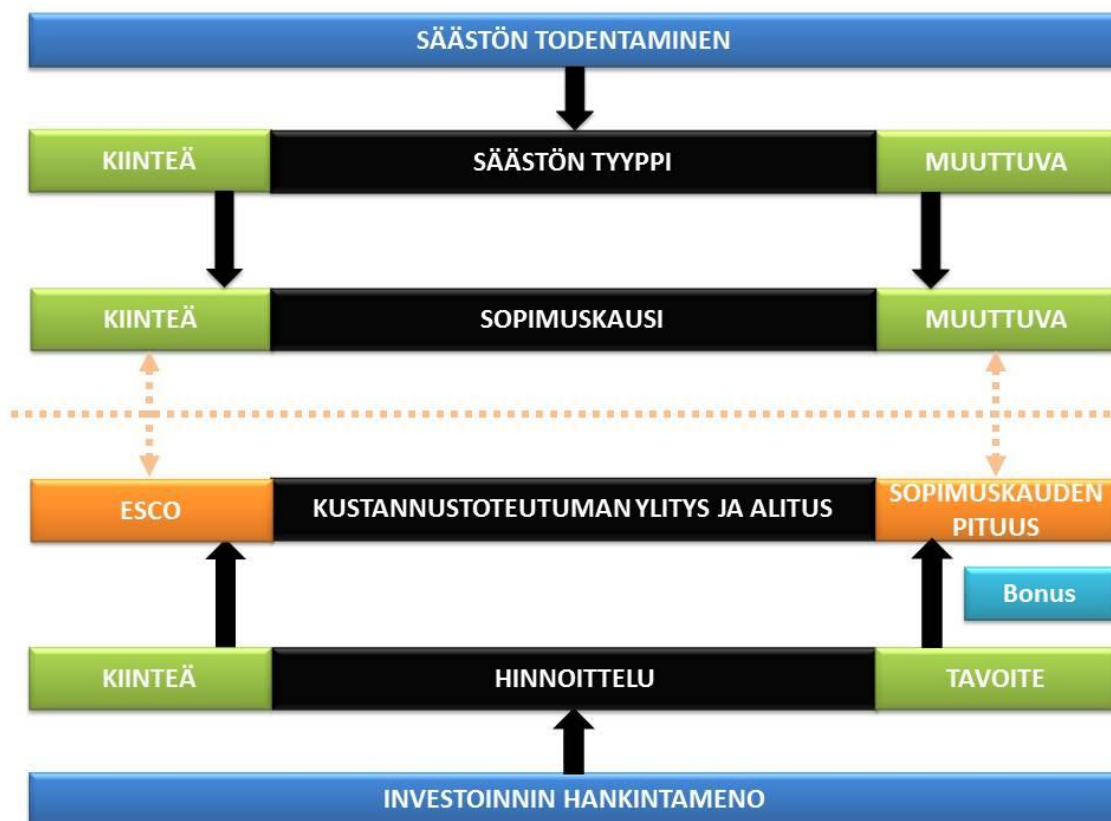
Jaetussa mallissa ESCO rahoittaa projektin joko omilla varoillaan tai lainaamalla kolmannelta osapuolelta, jolloin se kantaa sekä suorituskyky- että luottoriskin (Painuly et al., 2003). Energian käyttäjän ja lainaajan välillä ei siis ole välttämättä suoraa suhdetta (IFC, 2011). ESCO ja asiakas jakavat kustannussäästöt ennakoon määritellyn prosenttien suhteessa kiinteän ajan (Marino et al., 2011), asiakas maksaa ESCOLle saavutetuista projektisäästöistä kattaen ESCOn kantaman lainan kulut, mittaus- ja todentamiskustannukset sekä hallinnolliset kulut (IFC, 2011).

Langlois&Hansen (2012) mukaan jaetussa mallissa suurin riski on energiahintojen riski, jollei sitä siirretä edelleen loppukäyttäjien kannettavaksi. Käytännössä niin kauan kuin energiahinta ei laske, projekti maksaa itsensä takaisin.

4.3 ESCO-SOPIMUKSET, EPC JA ESPC

Deng et al. (2015a) mukaan ESCO toimittaa tyypillisesti avaimet käteen –periaatteella selvittämällä, suunnittelemalla, rahoittamalla sekä uudistamalla ikääntyvät ja tehottomaksi osoittautuneet investoinnit. Investoinnin hankintameno maksetaan kustannussäästöillä monivuotisella sopimuksella, jonka jälkeen säästöt kertyvät omistajalle. Tutkimuksen mukaan eri EPC projekteilla on erilaiset sopimusehdot (Li et al., 2014). ESPC-sopimukset voidaan luokitella jaetun mallin ja takuusäästömallin mukaisiin sopimuksiin. Jaetussa mallissa ESCO toimii rahoittajana, takuumallissa asiakas lainaa investoinnin vaatimat varat ja ESCO takaa suorituskyvyn ESPC:lle. (Taylor et al., 2008; Limaye&Limaye, 2011). Kolmantena sopimusvaihtoehtona Euroopan alueella on ”Chauffage”, joka on integroitu ratkaisu tuoden arvonnäystä. Konsepti tarjoaa tilan tiettyyn hintaan per energiayksikkö käytettäväksi ESCOn kysyntä- ja tarjontasopimuksen mukaisesti. Konsepti on saanut nimensä Ranskassa olleista sopimuksista, joissa energiapalveluja tarjotaan yksityisiltä yrityksiltä julkishallinnolle. Se sisältää energiantoimituskulut, ylläpidon sekä taakustannukset sisältäen myös pitoajan jälkeiset uusimiskustannukset. (IFC, 2011)

ESCO-projektissa joudutaan sopimusteknisesti sovittamaan yhteen säästön todentaminen, tilaajan maksuperuste ESCOLle sekä toteutuskustannus. Li et al. (2014) mukaan sopimuksen pääehdot ovat sopimuksen pituus, kokonaisinvestointi sekä investoinnin ja säästöjen jakaminen. Kuvassa 12 on esitetty, miten säästön todentaminen ja investoinnin hankintameno kohtaavat rajapintana yksinkertaisessa konseptissa.



Kuva 12. Todennettujen säästöjen sekä investoinnin hankintamenon välinen rajapinta (Perustuu lähteeseen: Kilpeläinen et al., 2000)

Kiinteällä maksulla tarkoitetaan ESCOLle maksettavaa sopimuksen mukaista summaa sovituin väliajoin, joka voidaan laskea ennen toteutusta laskennallisen säästön avulla. Laskennallinen säästö soveltuu parhaiten teknisiltä ratkaisulta selkeisiin ja volyymiltaan sekä taloudelliselta arvoltaan pienikokoisiin hankkeisiin, joissa mittauskustannuksen osuus helposti muodostuu suhteettoman suureksi. Tällöin ei tarvita erikseen jatkuvaa säästöjen todentamista ja ratkaisu on yksinkertainen käyttää. Muuttuva maksu perustuu säästöjen määrään seurantajaksolla vaatien monimutkaista todentamistapaa ja jatkuvaa seuranta sekä etujen, haittojen ja riskien tarkkaa arviointia. Toinen merkittävä asia on sopia siitä, miten investoinnin hankintamenon suhteen menetellään. Kiinteä hinta merkitsee parametrien vakioimista ennen toteutusta, jolloin toteutuman ylityksestä ja alituksesta voiton ja tappion kantaa ESCO. Yleensä tämä ratkaisu osoittautuu asiakkaalle vähemmän edulli-

semmäksi, sillä ESCO huomioi kiinteässä hinnassa aina riskilisän. Tavoitehintaratkaisussa pelataan avoimin kortein siten, että tavoitehinnan heilahtaessa muokataan sopimuskauden pituutta ilman taloudellisia seuraamuksia. Tämä edellyttää asiakkaan ajan tasalla pitämistä kustannussäästöistä, joka tarkoittaa mittauksia määrääjoin. Toteutuskustannuksiin on mahdollista myös tällöin asiakkaan mahdollista reagoida. Kustannussäästöjen osoittauduttua suuremmiksi voidaan maksaa erillistä bonusta tai lyhentää sopimusaikaa. (Kilpeläinen et al., 2000)

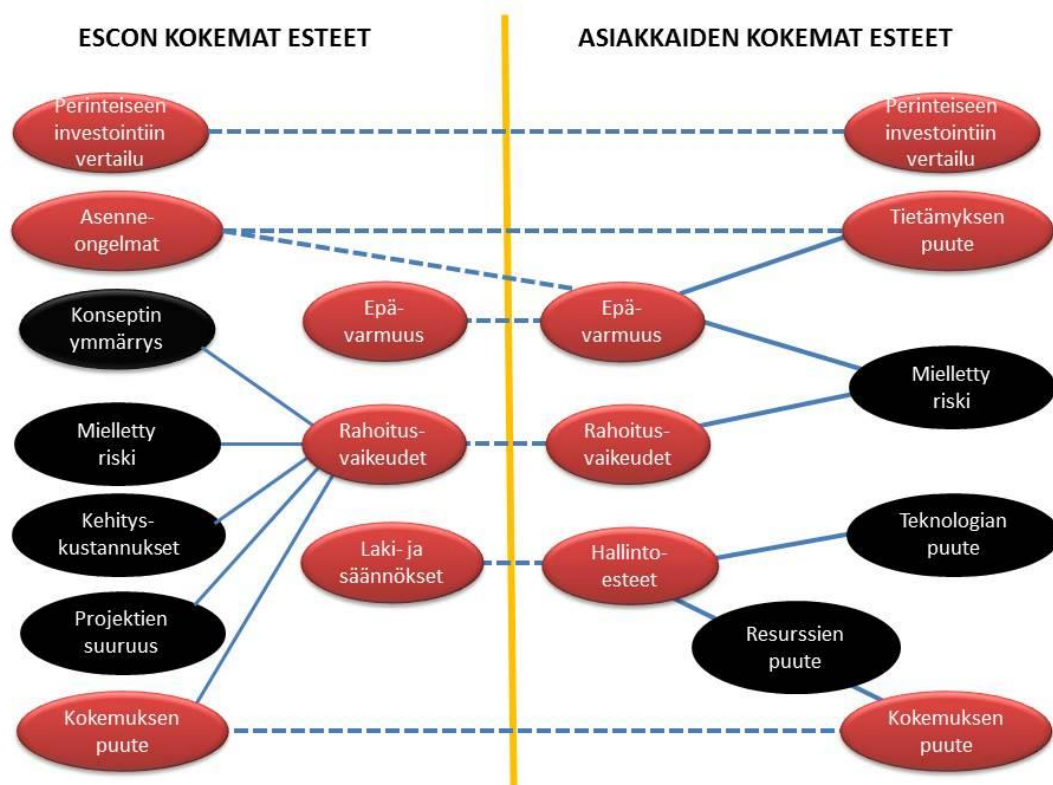
ESPC tarjoaa täydellisen energiatehokkuuspalvelun sisältäen suunnittelun, tekniikan, rakentamisen, käyttönoton sekä ylläpidon ja huollon, koulutuksen ja mittauksen sekä varmuuden energiasta ja kustannussäästöistä. Se sisältää myös rahoituksen järjestelyt, usein liittyen ESCO-konseptiin ja projektin suorituskykyyn perustuen energiasäästöihin. Suurin osa teknisistä, taloudellisista, rakentamisen aikaisista sekä suorituskykyriskeistä ovat ESCO:n ja ESPC:n kannettavina. (SRC, 2005). Vine et al. (1998) mukaan EPC on kasvava markkinaorientoitunut energiasäästömekanismi, joka käyttää kustannussäästöjä EPC projektien toteutukseen. Malli hyödyntää energian loppukäyttäjää vähentämällä teknologiariskiä, jonka he kantaisivat itse ollessaan vetovastuussa investoinnista (Langlois&Hansen, 2012). Lee et al. (2015a) mukaan asiakkaat hyötyvät ESCO mallista, sillä se rohkaisee lähtemään heitä mukaan EPC-projekteihin, joilla on puuttuva rahoitus sekä tietoisuus energiasäästöistä. Stuart et al. (2014) mukaan EPC on kasvanut yli 20% vuodessa johtuen kasvavista ja vaihtelevista energiahinnoista, valtuutuksista, pääoman ja ylläpitobudjetin määrärahojen puutteesta sekä kasvaneesta tietoisuudesta kasvihuonekaasujen vähentämiseksi. Deng et al. (2015) mukaan johtuen kilpailusta, saattaa olla useita ESCO tarjoajia valitulle projektille. EPC markkinat ovat enimmäkseen ostajan markkinat siitä lähtien kun omistajilla on hankintaetu. Tämän vuoksi yleensä valitaan ESCO, joka tuottaa positiivisen ja parhaimman nettonykyarvon (NPV) odotetulla tuottovaateella.

4.4 ESCO–PROJEKTIN RISKIT JA ESTEET

Riskit on aina tunnettava, jotta niihin voidaan varautua sopimusteknisesti. Lähtökohtana on yleensä aiheuttamisperiaate, jonka mukaan toteutumiseen toiminnallaan vaikuttava on ensisijaisesti riskin kantaja. ESCO-projekteissa riski voidaan jakaa riskin aiheuttajan perusteella tilaajariskiin, ESCO-riskiin sekä muihin riskeihin. Jokaisen riskin kohdalla on olemassa konkurssiriski, joista vaarallisin ESCOn kannalta on asiakkaan konkurssi. Investoinnit ovat ESCO –projekteissa sellaisia, että niille ei löydy helposti uutta ostajaa, mikäli ne edes voidaan purkaa kohteesta asennuksen jälkeen pois. Mikäli kuitenkin ESCO–projektin kohde saadaan myytyä konkurssipesältä uudelle yrittäjälle, on mahdollista, että myös sopimus saadaan myytyä uudelle toimijalle. Tavoitehintamenettelyssä projektin taloudellinen tilanne on nähtävissä riippumatta konkurssin ajankohdasta. Asiakkaan maksuhaluttomuus on teoreettinen riski, sillä asiakkaan luottamus selvitetään en-

nen projektin käynnistämistä. Tilaaja voi arvioida ESCOn olevan haluton perimään saataviaan oikeusteitse ja tarjoaa siksi ESCO-sopimuksen keskeyttämistä huomattavasti todellista lunastushintaa alhaisempaan hintaan. Toisaalta voi olla erimielisyyksiä saavutettavista säästöistä tai kustannuksista. Nämä ovat vältettävissä yhteisellä näkemyksellä todentamistavasta. Toiminnallisella riskillä viitataan säästöjen keskeytymiseen tai niiden ratkaisevasti alhaisempaan toteutumiseen. Nämä voivat johtua joko tehtaan keskeisen tuotelinjan tai koko tehtaan sulkemisesta, tuotantovolyymin merkittävästä pienentymisestä tai rakennuksen myynnistä. Nämä riskit huomioidaan sopimuksissa, mikä osapuoli kantaa tällaisissa tapauksissa riskin. Takaajan kannalta toiminnallinen riski on välillinen, sillä se toteutuu ainoastaan siinä tapauksessa, että ESCO kaatuu. Pahin vaihtoehto tilaajan näkökulmasta on, että ESCO kaatuu kesken asennustöiden, jolloin hankkeen loppuun saattaminen tuo lisäkustannuksia. Laskuvirheet projektissa voivat johtua investointikustannuksen tai saavutettujen säästöjen virheellisestä arvioinnista. Projektien suunnittelu- vaiheessa pyritään jo kuitenkin huomioimaan kohtuulliset muutokset laskettuihin säästöihin ja kustannuksiin. Yleensä investoinnin suoran takaisinmaksuajan oltua neljä vuotta, tehdään sopimus viideksi vuodeksi saaden reserviä takaisinmaksukaudelle. Laskuvirheriskin kantaa kuitenkin aina ESCO. Muihin riskeihin voidaan sisällyttää kaikki muu yritystoimintaan ja rakentamiseen liittyvät riskit, joihin tulee varautua omin vakuutuksin. Aliurakoitsijoiden aiheuttamia riskejä konkurssiriskin lisäksi ovat työvirheet sekä aikatauluviiveet, laitetoimittajista johtuvat riskeihin luetaan edellisten lisäksi laitteiden toiminnalliset puutteet. Tärkeä riskitekijä on myös ESCO-projektin aiheuttamat häiriöt teollisuuslaitoksen toiminnalle. Energian tai energioiden hintojen vaihtelevuus voi vaikuttaa saavutettujen säästöjen määrään, joka voidaan eliminoida sopimuksissa pitäen energiahintaa laskennallisesti vakiona. Energiamuodon vaihtuessa voi vaikutus vielä tuplaantua, mikäli edellinen energiavaihtoehtojen hinta laskee ja uuden käytettävän energian hinta nousee. (Kilpeläinen et al., 2000)

Painuly et al. (2003) mieltää ESCOn kokemat esteet kehittyvissä maissa samoiksi kuin normaalit energiatehokkuusinvestointien esteet. Kehitysmaissa energiatehokkuusinvestointiprojektien toteutuksia jarruttavat institutionaaliset ja taloudelliset esteet. Suurimmaksi esteeksi on koettu asiakkaan vaatimus palvelukonseptista, jossa suunnittelu ja toteutus projektista hoidettaisiin ilman asiakkaalle tulevaa riskiä (Limaye&Limaye, 2011). Kuvassa 13 on kuvattu ESCOn ja asiakkaiden kokemien esteiden rajapinta, jossa katkoviivaiset esteet törmäävät toisiinsa ollen samankaltaisia luonteeltaan. Näiden taustalla on kuitenkin mustalla ja myös punaisella merkittyjä esteitä, jotka vaikuttavat törmäävän esteen syntymiseen.



Kuva 13. Esteet ESCOn kehittymiselle ESCOn ja asiakkaiden näkökulman rajapintana

ESCOilla on vaikeuksia konseptinsa läpiviennissä kehitysmaissa, sillä rahalaitokset eivät ymmärrä säästöjä kassavirtana. Energiatehokkuusinvestoinnit nähdään myös riskialttiimpana kuin muut investoinnit, jonka vuoksi rahoituksen järjestäminen on vaikeampaa (Vine et al., 1998). Myös asiakas näkee energiaterhokkuusinvestoinnin riskialttiimpana, koska se pelkää ydinliiketoimintansa vaaraantumista. Teknologian ja laitteistojen sekä resurssien puute jarruttavat hallinnollisina esteinä, infrastruktuurin ja lainsäädännön uudistaminen ESCOn näkökulmasta kohtaavat todennettuna rajapintana mahdollisena ratkaisijana. (Vine, 2005). Pääasiallisina kehitettävänä esteinä ovat ymmärrys, epävarmuus ja kokemuksen puute, joka näkyy voimakkaana jarruttamisena sekä välittömänä että välillisesti.

Rahoitusvaikeudet ovat alhaisen energiakustannusten maissa korostetumpia, sillä projektirahoituksen ollessa ESCOn liiketoimintamallin vahva perusta ei liiketoiminta ole kannattavaa maassa jossa ei saada luotettavaa pitkän tähtäimen rahoitusta (IFC, 2011). Langlois&Hansen (2012) mukaan takuusäästömallia on vaikea käyttää ja markkinoida kehitysmaihin, koska se vaatii energian loppukäyttäjiltä luottokelpoisuutta ja maksuvalmiutta investoinnin takaisinmaksuun.

5. TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄ

5.1 YRITYSCASE

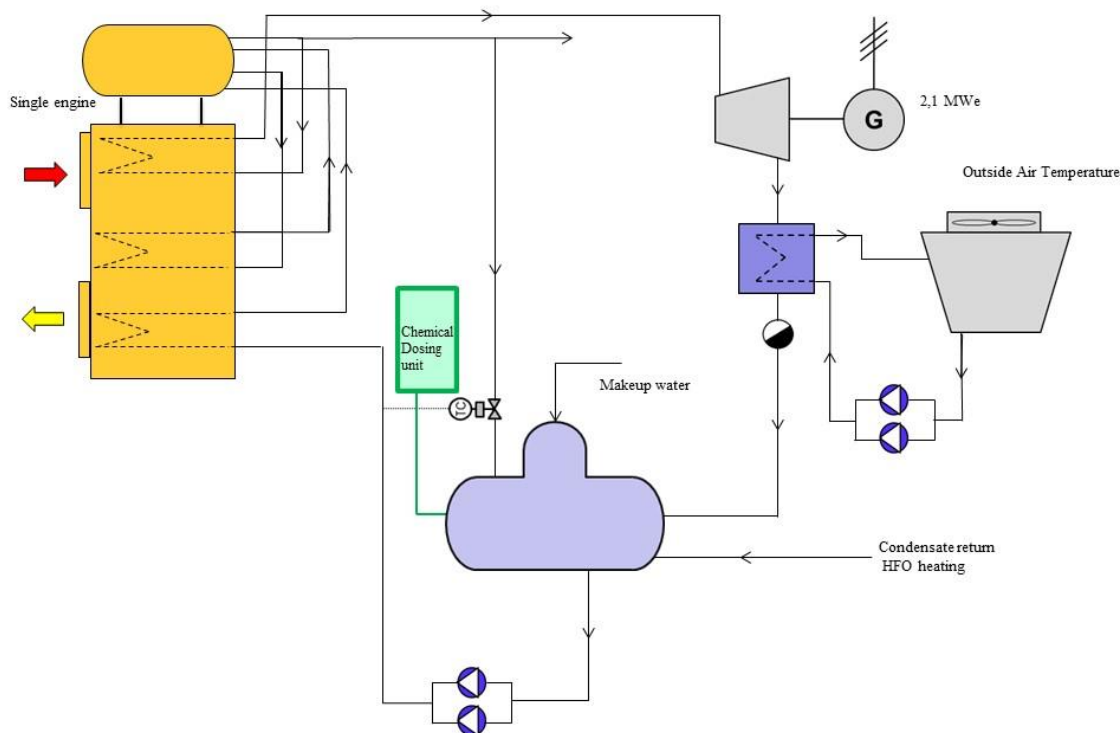
Toimeksiantaja on kansainvälinen yritys, jonka toimipiste on Suomessa. Yritys valmistaa LTO -järjestelmiä, joilla saadaan parempi energian hyötysuhde ja parannetaan energiatehokkuutta. Lämmöntalteenotto perustuu joko pakokaasun tai savukaasun talteenottoon, joka jalostetaan edelleen käytettäväksi energiaksi hyödyntäen sitä höyryntuotannossa tai veden lämmityksessä. LTO-järjestelmiä myydään sekä uusiin voimalaitoksiin, tuotantolaitoksiin ja laivoihin että retrofit-liiketoimintana jo olemassa oleviin. Tällä hetkellä yritys toimii projektitoimittajan roolissa toimittaen lämmöntalteenottojärjestelmän. Asennukset ja oheislaitteet hoidetaan joko asiakkaan toimesta tai ulkoistamalla. Suoramyyntissä asiakkaille käytetään yleensä maksuehtona yhdistelmänä ennakkomaksua (pre-payment), projektin dokumentin aikaista maksua (DP) sekä päämaksua (MP). Maksuvälineenä käytetään enimmäkseen remburssia.

Asiakaskunta voidaan jakaa maapuolen asiakkaista neljään pääasialliseen ryhmään: moottoritoimittajat, EPC:t (Engineering Procurement Construction) sekä BOO (Build Own Operate) ja loppukäyttäjät. EPC huolehtii yleensä kokonaistoimituksesta, mutta kontraktoria voidaan käyttää myös mukana myydessä suoraan voimalaitosten omistajille. Koska kyse on kansainvälisestä yrityksestä, yrityksellä on paikallisia myyntikonttoreita maailmanlaajuisesti. Myyntikonttorit voivat toimia kaupanteossa paikallisten asioiden asiantuntijana sekä auttaa yhteydenpidossa loppuasiakkaaseen. Ulkopuolisia konsultteja käytetään ainoastaan siinä tapauksessa, mikäli laskelmiin vaaditaan lisätukea kolmannelta osapuolelta. Laskelmat laaditaan yrityksessä selvittämällä asiakkaan tekniset muututjat, joiden perusteella tehdään laskelma siitä, hyötyykö asiakas LTO-järjestelmästä investointina. Mikäli alustava laskelma osoittautuu kannattavaksi, tehdään asiakkaan luona tarkempi katselmuks todeten muuttujien oikeellisuus.

Yritys on kokenut ongelmia suoramyyntin kasvupotentiaalissa, sillä asiakkaiden panostus ydinliiketoimintaan on kaatanut monta potentiaalista investointia. Rahoituksen osalta asiakkaat ovat kokeneet sijoittamisen ydinliiketoiminnan ulkopuolelle ongelmalliseksi, sillä he pelkäävät operatiivisen toimintansa kärsivän siitä. Kolmannen osapuolen käyttäminen saattaisi olla yhtenä vaihtoehtona asiakkaalle investointipäätöksentekoa puoltavana seikkana. ESCO-konsepti on yrityksessä tiedossa, mutta se vaatii tarkempaa tarkastelua soveltuvuudeltaan eri liiketoiminta-alueilla.

Tutkimuksessa käytetään caseaineistona vertailulaskelmaan tarjousta, joka soveltuu kokonaisuudeltaan alueesta riippumatta vastaavanlaiseen laitteistoon. Tarjous on laadittu

kahdeksalle moottorille siten, että se sisältää kuvan 14 mukaiset laitteet suunnitteluineen ja valmistuksineen ilman olemassa olevaan järjestelmään liittyviä yhdisteputkia ja -kaapeleita.

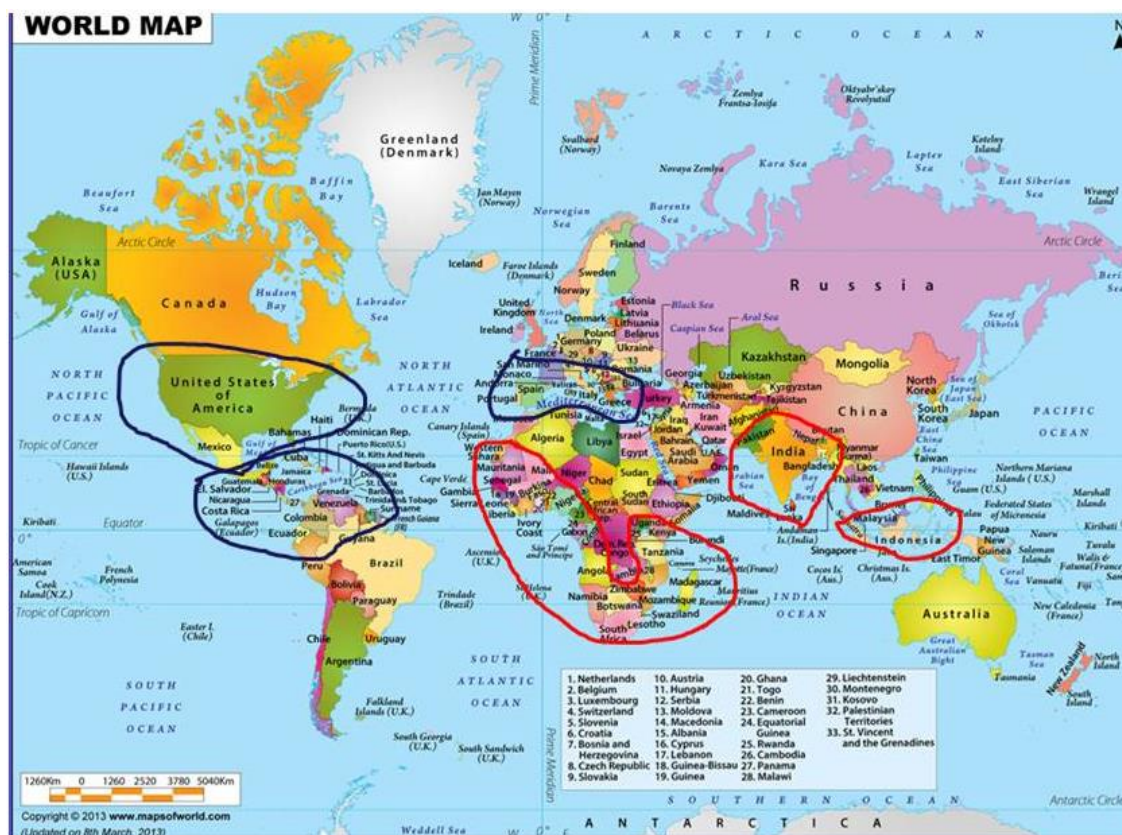


Kuva 14. Tarjouslaskelman järjestelmäkaavio

Laitteistokokoonpano sisältää luonnonkiertoiset pakokaasukattilat lämmöntalteenottoon, höyryturbiinin, generaattorin, lauhduttimen, radiaattorit, syöttövesitankin, vedenkäsittely-yksikön sekä ohjausjärjestelmän kokoonpanolle. Laitteiston hinnaksi on laskettu 6.500.000 euroa, toimitusajan arvio 10-14 kuukauteen tilauksesta. Arvioksi täydellä teholla 8000h/vuosi ajettuna saadaan sähköntuotannoksi 16536 MWh. Laskelmassa on arvioitu turbiinin häviöt käyttäen nettotehoa.

5.2 TUTKIMUSMENETELMÄ JA RAJAUS

Tutkimus on luonteeltaan evaluoiva kirjallisuustutkimus, jonka pohjalta sovelletaan tapaustutkimuksena yhtä yrityksen caselaskelmaa olettaen sen soveltuvan teknisesti jokaiselle liiketoiminta-alueelle. Kirjallisuustutkimuksessa työ rajataan koskemaan energiatehokkuusinvestointien esteiden rajapintaa myyjän ja asiakkaan välillä, tarkastellen erityisesti aiemmin esitetyn kuvan 1 mukaisesti ESCOn sijoittumista rajapintaan. Alueellisesti tarkempi käsittely rajataan koskemaan vain kuvan 15 mukaan vuonna 2016 miellettyjä tärkeimpiä toimeksiantajan kohdealueita, joista tutkitaan tarkemmin muuttujia maittain. Alueet on merkitty väreillä, jotka viittaavat alueiden vastuulliseen myyntipäällikköön toimeksiantajayrityksessä.



Kuva 15. Tutkimuksessa huomioitavat yrityksen vuonna 2016 tärkeät liiketoiminta-alueet ympyröitynä

Asiakkaalle voidaan antaa tarjousvaiheessa karkea arvio asennuskustannuksista, mutta todellinen kustannus keskeytyskustannuksineen jätetään tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Lähtökohtana tarjousvaiheessa on, että laitteistokokoonpano soveltuu asiakkaan tarpeisiin, teknologiaan ja on asennettavissa sekä käyttöönotettavissa. Tutkimuksesta rajataan laskelmallisesti pois ne asiakkaan investointipäätöksentekoon vaikuttavat seikat, jotka ovat yhdistettävissä laitteistokokoonpanotarjouksen ulkopuolisiin kustannuksiin.

Tällä tarkoitetaan asennus-, yhdistämis- ja keskeytyskustannuksia, jotka aiheutuvat laitteiston asennuksesta ja käyttöönotosta. Nämä oletetaan tapauskohtaisiksi kustannuksiksi, jotka arvioidaan erillään laitteistokokoonpanotarjouksesta.

6. TULOKSET

6.1 KUUDEN VALITUN ALUEEN TARKASTELU

Toimeksiantajan kohdealueita tarkastellaan aluetiedoin sekä alueilta poimituin esimerkiksi valtioin. Valtioiden osalta on tutkittu energiatehokkuusinvestointeja, ESCOjen sekä ESCO järjestöjen toimintaa. ESCO järjestöt on kerätty liitteeseen A. Jokaisen valtion osalta on kerätty yhteen ESCOn kokemia esteitä, niiden sisältöä sekä toimenpiteitä niiden voittamiseksi. Muuttujina on kerätty lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset korot sekä valuuttakurssit joita on seurattu 10 vuoden ajalta. Valuuttakurssien kehitys on kuvattu käyränä, joka esittää kuinka yhdellä USD saa paikallista valuuttaa. Joissakin alueiden valtioissa ei ole mahdollista saada pitkäaikaista rahoitusta, jonka vuoksi vain lyhytaikaiset korot on mainittu. Kolmantena tarkasteltavana muuttujana on REER ja NEER, jotka ovat valuuttakurssiin liittyviä indeksejä. Näistä käytetään nimitystä reaalinen ja nimellinen valuuttakurssin tehokkuus, joka lasketaan suhteuttamalla painotettuna keskiarvona säädetysti tai säätämättä maailman suurimpiin johtaviin valuuttakursseihin nähden. REER laskettaessa huomioidaan siis nimelliset valuuttakurssit suhteessa maan suurimpien kauppakumppaneihin, jolloin asetetaan jollekin vuodelle tasoksi 100 joka tuloksissa on vuosi 2010.

Jokaisen alueen osalta on kerätty vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen ja verrattu lukuja taulukon 5 mukaiseen koko maailmaa koskevaan taulukkoon vuosittaisista ennusteista investoinneista energiatehokkuuteen. Huomioitavaa on, että tulokset ovat biljoonina dollareina jolloin isona lukuna pyöristykset aiheuttavat tuloksissa eroavaisuuksia. Kasvua tai laskua on voinut olla, vaikka luku olisikin pysynyt samana.

Taulukko 5. *Maailma, keskimääräiset ennustetut vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria (IEA, 2014)*

	2014-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
TEOLLISUUS	21	30	40	48
Energiaintensiiviset	8	11	15	19
Ei-energiaintensiiviset	13	19	25	29
KULJETUS	115	193	276	356
Maantie	109	179	250	317
Ilmailu, rautatie ja merenkulku	6	14	26	39
RAKENNUKSET	77	110	120	129
YHTEENSÄ	213	333	436	533

Takaisinmaksuajan arviointia varten on kerätty keskimääräisiä energiahintoja esimerkkimaista alueittain, joista on erikseen tehty laskelmia.

POHJOIS-AMERIKA

Vuosittaiset investoinnit öljyyn, kaasuun ja hiileen ovat yli kaksinkertaistuneet vuodesta 2000 ja ylittäneet 950 biljoonaa dollaria 2013. Näiden keskuksena on toiminut Pohjois-Amerikka, mutta myös muualla maailmassa tämä ollaan huomioitu trendinä (IEA, 2014). Taulukossa 6 on esitetty OECD Amerikan keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen. Taulukosta on nähtävissä selkeästi laskeva suunta pääsektorien keskimääräisille vuotuisille energiatehokkuusinvestointien markkinaosuuksille lukuun ottamatta kuljetussektoria vuosille 2021-2025. Energiaintensiivisille teollisuusaloille ennusteiden mukaan markkinaosuuden kasvua olisi luvassa 5,7% vuosittaisiin energiatehokkuusinvestointeihin 2021-2025 ja suurimmat investoinnit liittyvät maantiekuljetuksiin tai rakennuksiin.

Taulukko 6. Keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen OECD Amerikka, yksikkönä biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina (Perustuu lähteeseen: IEA, 2014)

	2014-2020	%	2021-2025	%	2026-2030	%	2031-2035	%
TEOLLISUUS	3	14,3	4	13,3	5	12,5	5	10,4
Energia-intensiiviset	1	12,5	2	18,2	2	13,3	2	10,5
Ei-energia-intensiiviset	2	15,4	2	10,5	3	12,0	3	10,3
KULJETUS	24	20,9	41	21,2	55	19,9	62	17,4
Maantie	22	20,2	38	21,2	51	20,4	57	18,0
Ilmailu, rautatie ja merenkulku	2	33,3	3	21,4	4	15,4	5	12,8
RAKENNUKSET	20	26,0	26	23,6	27	22,5	28	21,7
YHTEENSÄ	47	22,1	71	21,3	87	20,0	95	17,8

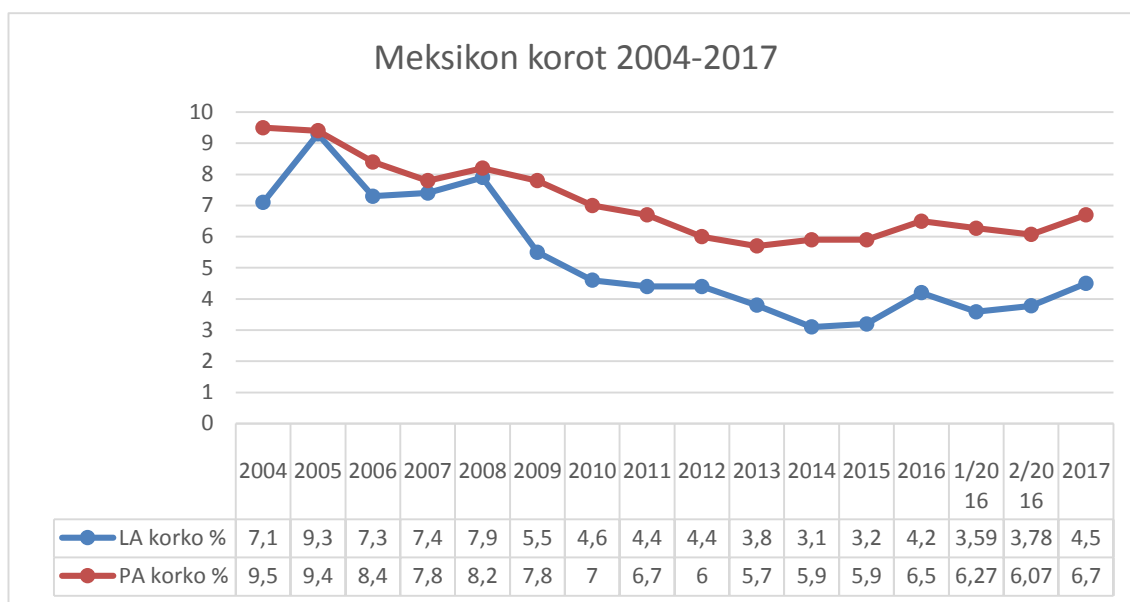
Aluetarkastelussa Meksiko on toimeksiantajayrityksen aluejaottelun mukaan Pohjois-Amerikan alue, vaikka se luetaan maantieteellisesti Väli-Amerikan valtioksi. Energiatehokkuusmarkkinoiden potentiaali Meksikossa on merkittävä ja investointien määrä on ollut kasvussa hallituksen tukemana. Pääasiallisesti on keskitytty energiatehokkuuteen rakennuksissa, valaistuksessa ja niiden sovelluksissa (IEA, 2015). Meksiko on Latinalaisen Amerikan johtavia energiatehokkuuden maita, mutta OECD maiden vertailussa viimeisenä (Brandt, 2015). Hallitus on ottanut hoitaakseen yhteistyön kehittämisen luomalla 2014-2018 kansallisen ohjelman, joka luo strategian ja toimenpiteet kaikkien sektoreiden energiatehokkuudelle sekä lain uusiutuvalle energiankäytölle ja energiasiirtorahaston energiatehokkuusprojekteille. Vuosien 2013 ja 2014 hallituksen laskema energiatehokkuusprojektien rahoitus oli ainakin 52,3 miljoonaa USD, kansainvälinen kehitysrahasto ylsi lainoineen ja avustuksineen yli 100 miljoonaan USD. Energiatehokkuusinvestointien

yleiset esteet ovat kansainvälinen öljyn hinta, energiatuet bensiinille ja sähkölle, riippuvuus hallituksen tuesta, energiatehokkuuden tietämyksen puute sekä rajoitettu ESCO markkinakapasiteetti tekniselle tuelle ja rahoitukselle. (IEA, 2015) Suurin este on rahoitus, joka johtuu pankkijärjestelmän ohjautumisen puutteesta energiasäästöön sekä hallituksen tiukoista säännöistä monivuotisiin sopimuksiin (Brandt, 2015).

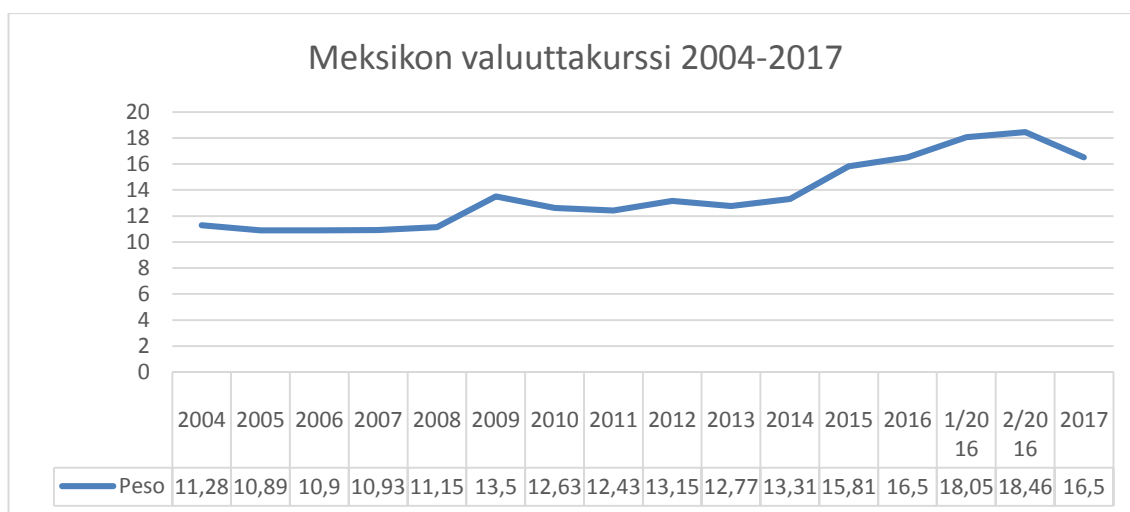
ESCO-konsepti on jalkautunut Meksikoon 1990-luvulla. Vuonna 2011 Meksikon konsulttiyritykset sekä sähkölaitteiden valmistajat perustivat yhteenliittymän AMESCO tarkoituksenaan edistää ESCO-projektien tietämystä ja ESCOn laajentumista alueellisesti. Vuonna 2012 Meksikossa on toiminnassa ollut vain 15 ESCOa, joista osa on pyrkinyt tekemään yhteistyötä USAn ESCOjen kanssa siinä onnistumatta (Langlois&Hansen, 2012). Vuoden 2015 loppuun mennessä ESCOjen määrä on kasvanut lähes kaksinkertaiseksi luvun oltua 28, joista 10 pystyy hoitamaan jo suurempia projekteja. Panev et al. (2014) mukaan pienet ja suuret valmistajat tarjoavat olemassa oleville ESCOille tukea potentiaalisten projektien etsimisessä, soveltuvien laitteiden toimituksissa sekä tarjoamalla toiminnallisia ja ylläpidollisia palveluita. AMESCO pyrkii valitsemaan jäsenensä tarkoin karsimalla heikoimmat. Yksi edellytyksistä on, että ESCO pyrkii aina asentamaan täysin uudet laitteistot eikä vanhoja käytetä niiden lyhyemmän hyödyn vuoksi. (Brandt, 2015). IFC (2011) sekä Brandt (2015) mukaan suurin osa toteutettujen projektien sopimustyypeistä ovat olleet jaetun mallin mukaisia muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Pavlov et al. (2014) taas mieltää takuumallin pääsopimustyyppiä. Brandt (2015) mukaan ESCO sopimuksia markkinoidaan verohyötynä verraten leasingiin maksuajan ollessa kolme vuotta normaalin kymmenen vuoden sijaan. ESCOt ovat keskittyneet markkinoilla sektoreihin, jotka voidaan jaotella pääpiirteittäin kaupallisiin ja teknologisiin. Teknologia-sektori jaotellaan lämmöntalteenottoon, merivesijäähdytykseen, valaistukseen sekä voimalaitossektoriin. Tyypillisimmät rahoitusjärjestelyt ovat loppukäyttäjän oma rahoitus, yksityiset rahastot, kehitys- tai kaupalliset pankit sekä ESCOn oma pääoma. Projektirahoituksen kanssa on ollut ongelmia. (Langlois&Hansen, 2012). Panev et al (2014) mukaan Meksikon ESCOt ovat vielä tutustumisvaiheessa julkisen sektorin energiatehokkuusinvestointien rahoittamisessa. Avainrahoittaja Meksikossa on NDB, Meksikon valtiollinen kehityspankki, joka rahoittaa energiatehokkuusinvestointeja. Pohjois-Amerikan kehityspankki NAD aloitti rahoittamisen vuonna 2012, joka keskittyi USAn ja Meksikon alueelle. Kaupalliset pankit tarjoavat lainaa ensisijaisena lähteenä energiatehokkuusinvestoinneille ja varsinkin retrofit -projekteille. Ongelmana on, että riskin mieltäminen toimii jarruttavana tekijänä rahoitusten myöntämisessä ja varsinkin projektirahoituksena (IDB, 2011). ESCOn kokemat energiatehokkuusinvestointien esteet nähdään kokonaisuutena taulukossa 7.

Taulukko 7. Meksikon ESCO esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen (perustuu lähteisiin: Ellis, 2010; IDB, 2011; IFC, 2011; Langlois&Hansen, 2012; Panev et al, 2014)

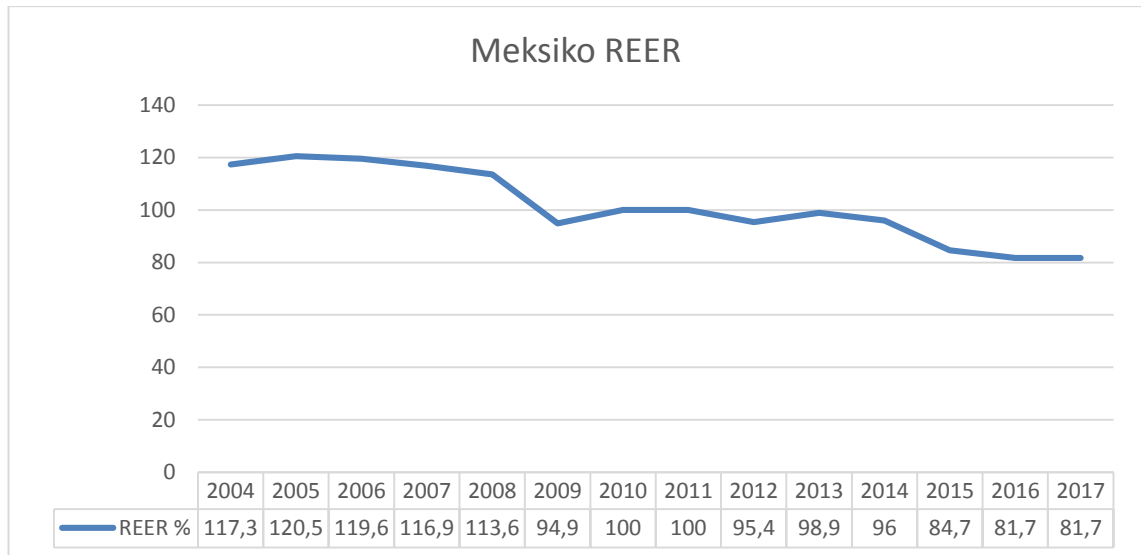
Este	Sisältö	Toimenpiteet
Projektirahoituksen puute	Rahoituslaitokset epäluuloisia energiatehokkuusinvestointiprojekteista johtuen suorituskyyntiin perustuvien sopimusten tietämyksen puutteesta	Havainnollistaminen ja tietoisuuden lisääminen ESCO projekteista
Lainsäädännön puute	Uupuva lainsäädäntö ei edistä ESCO liiketoimintaa	Lainsäädännön kehittäminen
Pitkäaikaisen rahoituksen myöntämisen puute	Keskushallinnon hankintaproseduureissa budjetin välinen yhteysongelma. Kunnallisella tasolla kongressilta pitää hakea hyväksyntä 2 vuotta pidemmille lainoille tai taseessa näkymättömille rahoituksille	Julkisen hankintalain kehittäminen
Rahoituslaitosten riskinarviointikyky	Ymmärryksen puute energiatehokkuusinvestointien hyödyistä ja tuottavuudesta, vaatimus taseperäisestä rahoituksesta aiheuttaen eniten ongelmia pk-yritysten energiatehokkuusinvestoinneille.	Energiatehokkuusinvestointien sekä ESCO tunnettuuden lisääminen rahoituslaitoksille. Mittaus ja varmennus -konseptin standardointi
Transaktiokustannusten suuruus	Transaktiokustannusten suhteellisen korkea osuus nostaa korkotasoa, joka huolimatta energiatehokkuusprojektien kustannustehokkuudesta vaikuttaa lainojen myöntämiseen ja niiden hyväksymiseen	Auditoinnit ja kokemuksen lisääminen
Vaatimus lyhyelle takaisinmaksuajalle	Energiatehokkuusinvestoinnit ovat yleensä pitkäaikaisempia, jonka vuoksi vaativat pidempää rahoitusta ja karsivat rahoittajia	



Kuva 16. Meksikon lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset korot 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)



Kuva 17. Meksikon valuuttakurssi (Peso) 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)



Kuva 18. Meksikon REER prosentteina 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)

VÄLIAMERIKKAA, KARIBIA JA ETELÄ-AMERIKKAA

Latinalaisen Amerikan ESCO-markkinat ovat kasvaneet epätasaisesti. Brasilia on ollut johtava maa monia vuosia johtuen markkinoiden koosta sekä konseptin kehittämisestä. Markkinoiden suurin este on ollut institutionaalisen kehyksen puuttuminen jarruttaen julkisen sektorin markkinoita. Monissa maissa ESCO on kuitenkin tuntematon ja rajoitettu. (IFC, 2011). Taulukosta 8 nähdään, että energiatehokkuusinvestointien keskimääräinen markkinaosuus on kasvamassa. Kuljetus- ja rakennussektori kasvavat tasaisesti, kun taas teollisuus kasvaa 2021-2025 kaksinkertaiseksi ja tasoittuu sen jälkeen laskusuuntaan osuutena maailmanmarkkinoista vaikkakin rahamääräisesti pysyvät samana.

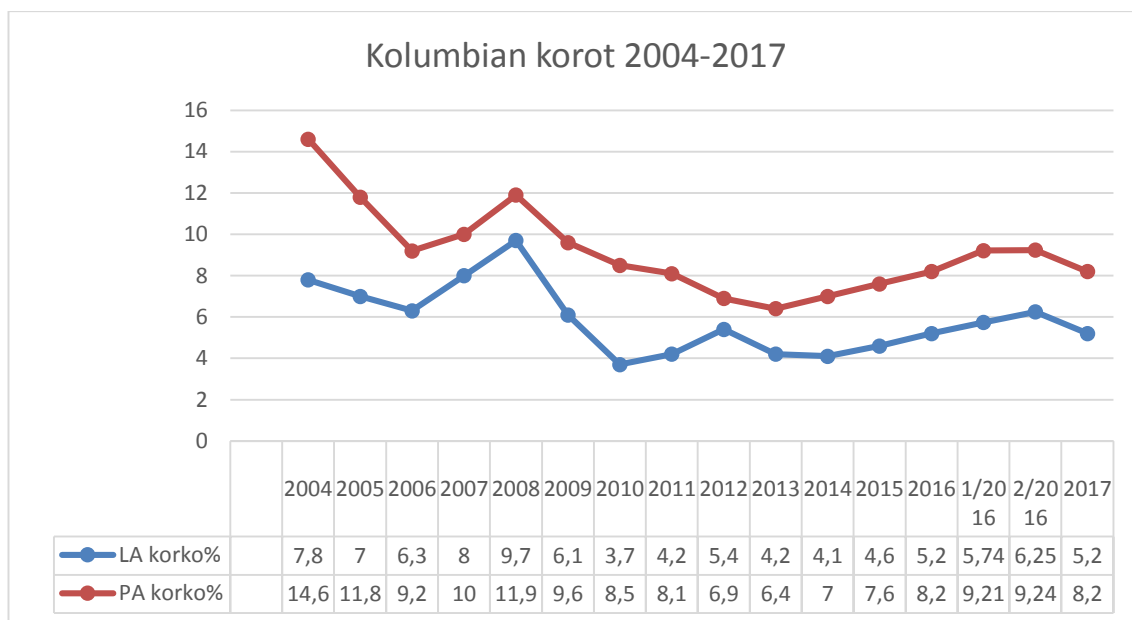
Taulukko 8. *Latinalaisen Amerikan keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energia-tehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina (Perustuu lähteeseen: IEA, 2014)*

	2014-2020	%	2021-2025	%	2026-2030	%	2031-2035	%
TEOLLISUUS	1	4,8	3	10,0	3	7,5	3	6,3
Energia-intensiiviset	0	0	1	9,1	1	6,7	1	5,3
Ei-energia-intensiiviset	1	7,7	2	10,5	2	8	2	6,9
KULJETUS	3	2,6	7	3,6	12	4,4	16	4,5
Maantie	3	2,8	7	3,9	12	4,8	15	4,7
Ilmailu, rautatie ja merenkulku	0	0	0	0	0	0	1	2,6
RAKENNUKSET	2	2,6	3	2,7	4	3,3	5	3,9
YHTEENSÄ	6	2,8	13	3,9	19	4,4	24	4,5

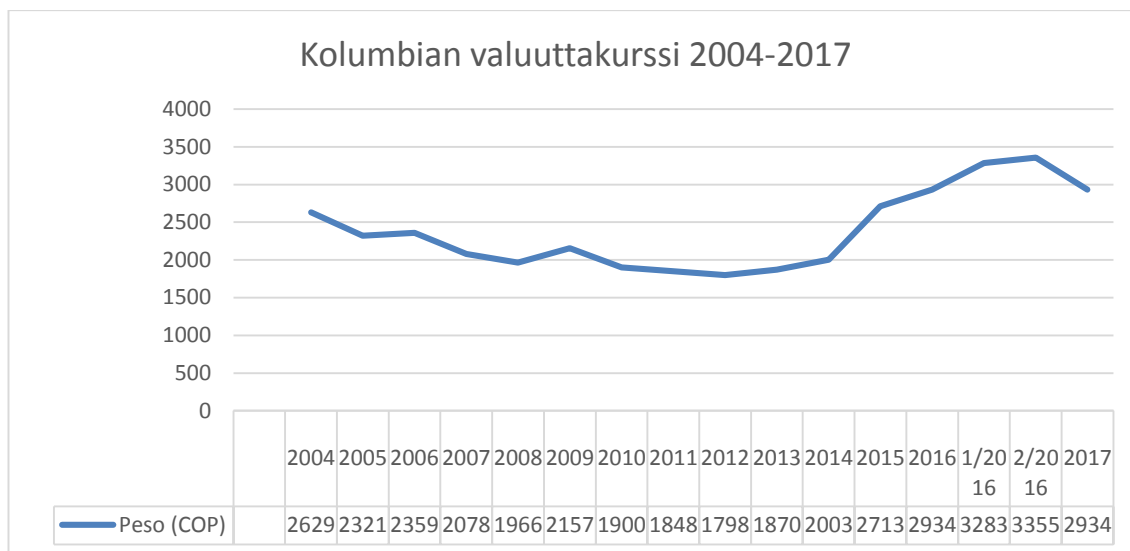
Kolumbian ESCO-markkinat ovat kehitysasteella ja toiminnallinen aste näiden osalta on hyvin alhainen. ESCOt voidaan jakaa Econoler&Smarteec (2014) mukaan neljään pääasialliseen kategoriaan: energiatoimittajien tytäryhtiöt, ydinliiketoimintana energiatehokkuusteknologia, energiatehokkuusratkaisujen käyttöönottoon ja ylläpitoon keskittyvät ESCOt sekä insinööri- ja konsultointiyritykset. Energiatehokkuussektorilla yksi oleellisimmista sidosryhmiä yhdistävistä voittoa tavoittelemattomista organisaatioista on 2010 perustettu CCEE, joka tukee ESCO-liiketoimintaa lisäämällä tietoisuutta maan sisällä tehokkaampaan ja järkevämpään energiankäyttöön kaikilla sektoreilla. Organisaatiossa on mukana ESCOja, itsenäisiä energiakonsultteja sekä muita yrityksiä joiden toiminta on yhdistettävissä tehokkaaseen energiankäyttöön. Erillistä ESCO-järjestöä ei ole vielä perustettu. Tyypillisiä projekteja on vaikea määritellä, mutta selkeästi relevanteimmilta näyttävät teollisuussektorin toteutetut projektit ja varsinkin energiayhtiöt niiden toteuttajana. (Panev, 2014). Yleisin sopimustyyppi on Langlois&Hansen (2012) mukaan Chauffage. ESCOn kehittymisen esteet on mainittu taulukossa 9, josta merkittävimpiä ovat Panev (2014) mukaan taloudelliset ja kulttuurilliset esteet.

Taulukko 9. Kolumbian ESCO esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen (Perustuu lähteisiin: Langlois&Hansen, 2012; Econoler&Smarteec, 2014; Panev, 2014)

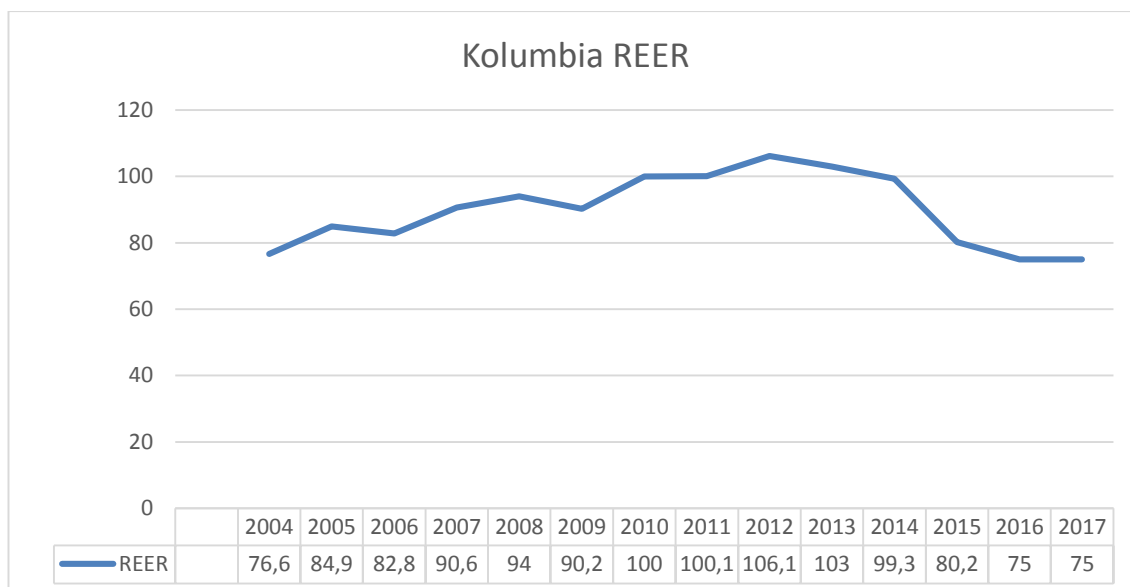
Este	Sisältö	Toimenpiteet
Taloudellinen	Soveltuvat rahoitusratkaisut puuttuvat, takuusopimusten ymmärtämättömyys. Korkeat transaktiokustannukset projektien kokoon nähden. Energiahintojen heilahtelut.	Rahoitustuki kansainvälisiltä organisaatioilta, rahastojen perustaminen hallituksen toimesta
Kulttuurillinen	Poliittinen ja sosiaalinen epävarmuus	
Säännöksellinen	Ohjelmien epäjatkuvuus, epäselvä verotus	Pakottavat säännökset julkiselle sektorille energiatehokkuudelle, verotuksen ulkopuolisiin asioihin keskittyminen, energiatariffien muutos
Tekninen	Kokemuksen puute, alhaisen hinnan kompetenssi, energiankäytön datan puute	Mittaus ja varmistus -protokollan standardisointi
Alhainen asiakkaiden luottamusaste	ESCO-konseptin ymmärryksen puute, negatiiviset kokemukset	Energiajärjestön perustaminen ja energiatehokkuuden sekä ESCO-konseptin edistäminen markkinoinnin keinoin



Kuva 19. Kolumbian lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset korot 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)



Kuva 20. Kolumbian valuuttakurssi (Peso COP) 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)



Kuva 21. Kolumbian REER prosentteina 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)

IBERIA

Euroopassa määriteltiin vuonna 2012 energiatehokkuusdirektiivi, jonka tarkoituksena EU maita vaaditaan käyttämään energiaa tehokkaammin tuotteen elinkaaren aikana. Käytännössä tämä tarkoittaa, että EU maat voivat asettaa itse kansalliset tavoitteensa energiatehokkuudelle. Tämä voidaan tehdä omien mieltymysten mukaan priorisoiden. (Euroopan komissio, 2015) Taulukossa 10 on esitetty OECD Euroopan keskimääräiset vuosittaiset

investoinnit energiatehokkuuteen. Taulukosta nähdään, että energiatehokkuusinvestointien keskimääräinen markkinaosuus on laskussa, sekä teollisuus- että kuljetussektorin osalta, joista jälkimmäinen laskee nopeammin. Kuitenkin rahamääräisesti kaikki sektorit kasvavat. Rakennusten investoinnit näyttäisivät pitävän markkinaosuutensa myös jatkossa.

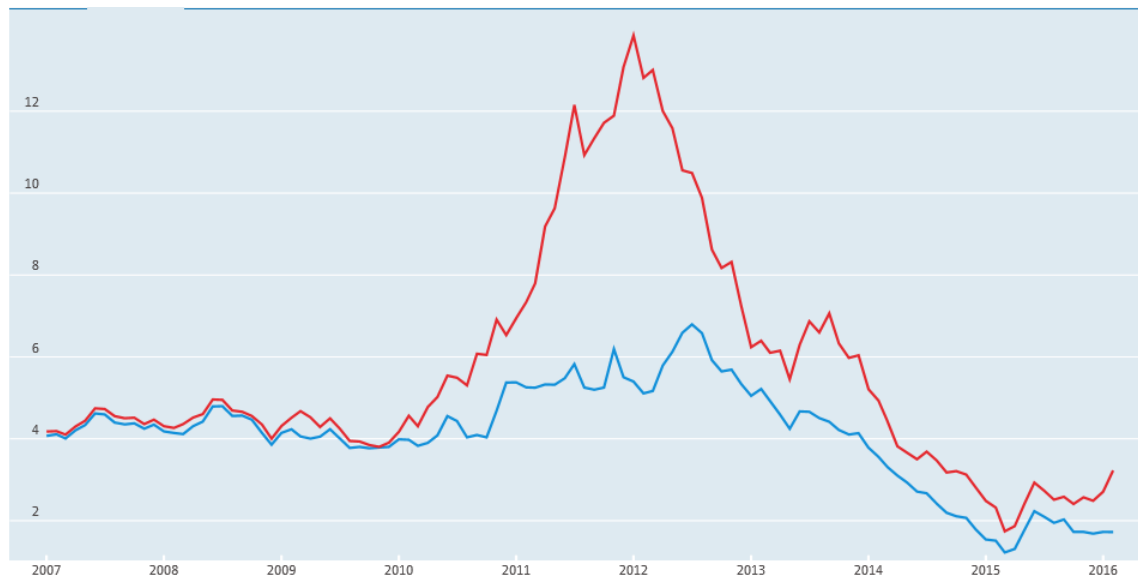
Taulukko 10. *OECD Eurooppa keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina (Perustuu lähteeseen: IEA, 2014)*

	2014-2020	%	2021-2025	%	2026-2030	%	2031-2035	%
TEOLLISUUS	3	14,3	4	13,3	5	12,5	6	12,5
Energiaintensiiviset	1	12,5	1	9,1	2	13,3	2	10,5
Ei-energiaintensiiviset	2	15,4	3	15,8	3	12	4	13,8
KULJETUS	38	33,0	55	28,5	67	24,3	75	21,1
Maantie	38	34,9	55	30,7	66	26,4	74	23,3
Ilmailu, rautatie ja merenkulku	0	0	0	0	1	3,9	1	2,6
RAKENNUKSET	32	41,6	45	40,9	50	41,7	53	41,1
YHTEENSÄ	73	34,3	104	31,2	121	27,8	134	25,1

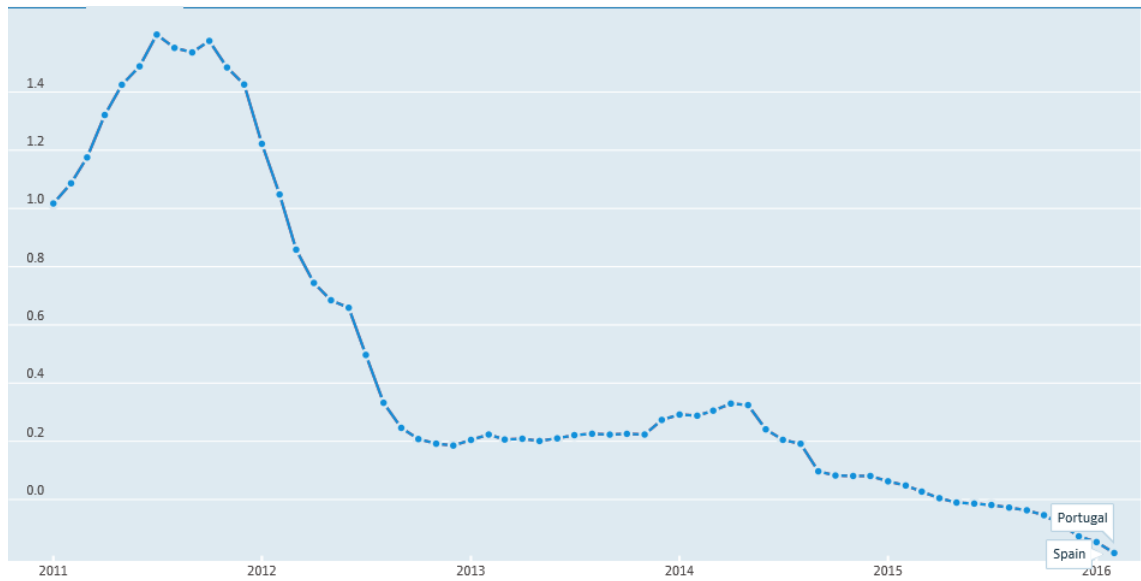
Euroopan Komission (2010) mukaan Eurooppa 2020 -strategian on tarkoitus edistää energiatehokkuutta ja innovointia yrityksissä rikkomalla perinteistä ajattelumallia. Cagno et al. (2015) tutkimuksen mukaan rikkomalla perinteistä ajatusmallia innovoinnista esteiden mieltäminen muuttuu myönteisemmäksi johtaen siihen, että innovatiivisemmat yritykset omaksuvat energiatehokkuuden paremmin liiketoimintaansa. Portugalissa on 2011 perustettu ESCO assosiaatio APESE, joka hallitsee 80% ESCOn Portugalin markkinoista. Sitä johtaa Langlois&Hansen (2012) mukaan aktiivisimmat portugalilaiset ESCOt, jotka ovat työskennelleet EPC sopimusten parissa muutamia vuosia. APESE on toiminut aktiivisesti konferensseissa tuoden energiatehokkuutta ja ESCO toimintaa esille sekä Portugalissa että sen ulkopuolella. APESE omaa hyvät referenssit valtiohallinnon ja Euroopan komission sekä laitosten kanssa. (Esco-Europe, 2016).

Taulukko 11. Portugalin energiatehokkuusinvestointien esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen (Perustuu lähteeseen: Eurochamber, 2010; Cagno et al, 2013; Catarino et al., 2015)

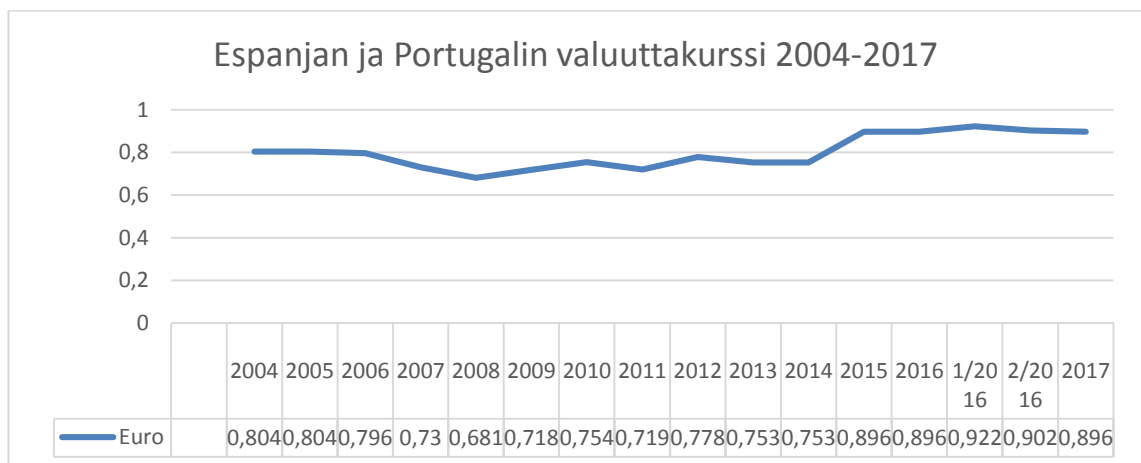
Este	Sisältö	Toimenpiteet
Tiedon puute	Yleinen tiedon puute, proaktiivisuuden puute huolimatta ponnisteluista	Verkoston kehittäminen, valtion tiede- ja teknologiajärjestelmän käyttäminen tiedonjakamisessa hyödyksi, oikeiden tiedonväylien käyttäminen
Organisatoriset esteet	Johdon tietämättömyys ja kiinnostuksen puute, vastuuliian korkealla	Ulkoisten konsulttien käyttäminen, auditoinnit
Käyttätymisestä	Pk-yritysten tiedon puute	Koulutustarpeiden selvitys ja suuntaaminen eri sektoreille
Taloudelliset esteet	Huolimatta hallituksen toimista ei rahoitus ole tuottanut haluttua tulosta	Byrokratian yksinkertaistaminen, tuki energiatehokkuusinvestoinneille
Alhaiset energiakustannukset	Mielletty osuus (5%) teollisuussektorilla ei olennainen	



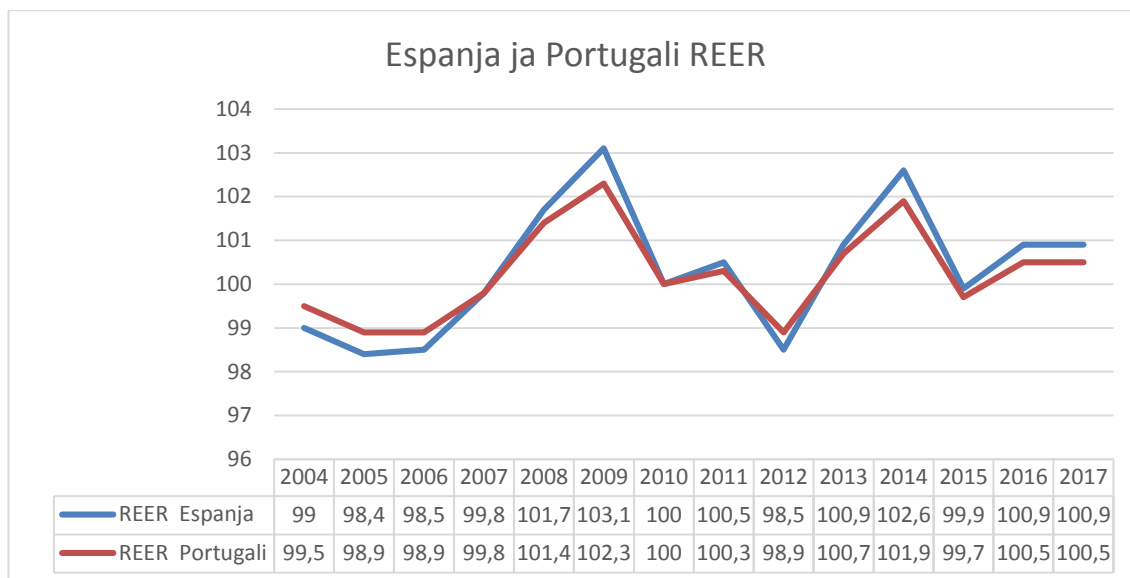
Kuva 22. Espanjan (sininen) ja Portugalin (punainen) pitkäaikaiset korot 2004-2016 (OECD, 2016)



Kuva 23. Espanjan ja Portugalin lyhytaikaiset korot 2004-2016 (OECD, 2016)



Kuva 24. Espanjan ja Portugalin valuuttakurssi (Euro) 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)



Kuva 25. Espanjan ja Portugalin REER prosentteina 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)

ETELÄ-AFRIKKA

Taulukossa 12 on esitetty Afrikan keskimääräiset energiatehokkuusinvestoinnit vuosittain. Energiatehokkuusinvestointien keskimääräinen vuosittainen markkinaosuus on selkeästi kasvusuuntainen, joista selkeimmin kasvaa kuljetussektori.

Taulukko 12. Afrikan keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina (Perustuu lähteeseen: IEA, 2014)

	2014-2020	%	2021-2025	%	2026-2030	%	2031-2035	%
TEOLLISUUS	0	0	1	3,0	1	2,5	1	2,1
Energiaintensiiviset	0	0	0	0	0	0	0	0
Ei-energiaintensiiviset	0	0	1	5,3	1	4,0	1	3,5
KULJETUS	2	1,7	5	2,6	8	2,9	11	3,1
Maantie	2	1,8	5	2,8	8	3,2	11	3,5
Ilmailu, rautatie ja merenkulku	0	0	0	0	0	0	0	0
RAKENNUKSET	2	2,6	2	1,8	3	2,5	4	3,1
YHTEENSÄ	4	1,9	8	2,4	12	2,8	16	3,0

Etelä-Afrikka on yksi maanosista, jossa valtiot eivät ole OECD-maita mutta ovat osallisia OECD yhteistyössä (OECD, 2016) Etelä-Afrikan ESCOt ovat olleet aktiivisia neljällä

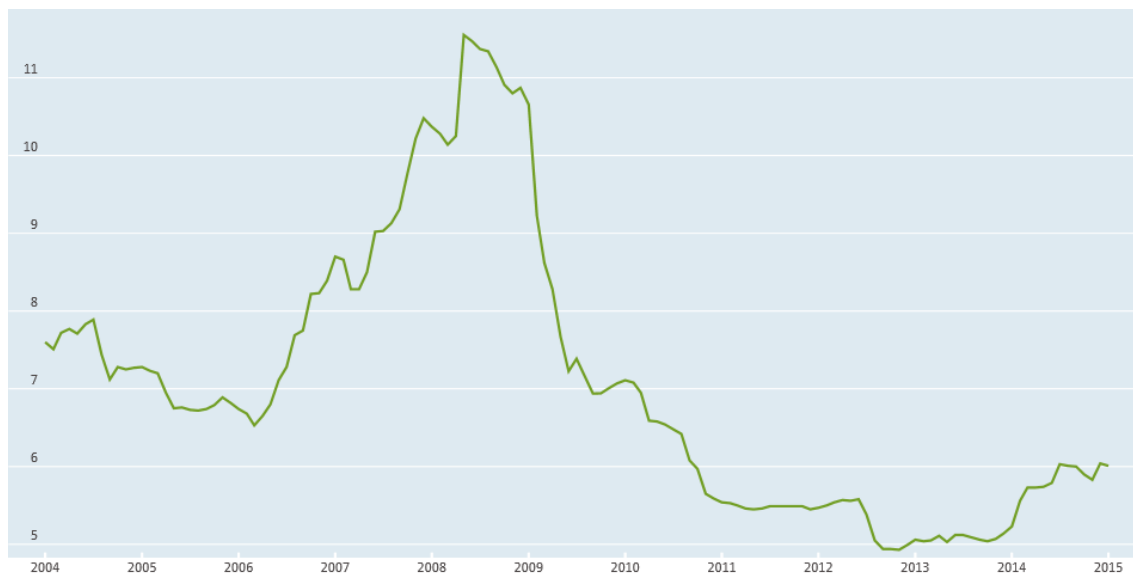
sektorilla: asumis-, kunnallisella, kaupallisella ja teollisella sektorilla (Panev et al., 2014). Etelä-Afrikan ESCOjen pitää rekisteröityä Eskom:n IDM rekisteriin, jotta se voisi toimia energiasektorilla palveluntuottajana. Eskom tuottaa Etelä-Afrikan sähköstä 95% ja koko Afrikan markkinoista 45%. (Eskom, 2016) ja on suurin rahoittaja energiatehokkuussektorilla (IDC, 2012). Verheijen & Freeling (2012) mukaan rekisteröityjä ESCOja on yli 500, joista vain 50 on aktiivisia. Vaikka suurin osa ESCOista on rekisteröityjä, niin niitä toimii myös rekisterin ulkopuolella. Etelä-Afrikan ESCO järjestö on nimeltään SAAE, joka toimii voittoa tavoittelemattomana organisaationa, jossa on 75 jäsentä. Jäseniin kuuluu ESCOt, laitteistojen toimittajat sekä konsultit. (IDC, 2012) Toisena järjestönä on BESCO, yhteensä näissä on 97 jäsentä. Yleisimpiä sopimustyyppisiä EC JRC (2012) mukaan ESCO-projekteissa ovat EPC-takuumalli sekä jaettu malli. ESCOjen kasvu on selitettävissä myös vuoden 2007 sähköntoimituskriisillä, energiahintojen nousulla, ympäristövaatupaineella sekä hallituksen strategioiden ja lainsäädännön sekä verotuksen aikomuksilla. Arvion mukaan sähkön hinta kallistuu inflaation myötä tulevaisuudessa ja motivoi näin ollen tekemään energiatehokkuusprojekteja. (IDC, 2012)

Rahoituslaitokset ovat keskittyneet ensisijaisesti rahoittamaan uusiutuvia energiantuotantoprojekteja energiatehokkuusmarkkinoiden jäädessä taka-alalle johtuen tietämyksen puutteesta. ESCOn kehittymisen esteet on mainittu taulukossa 13. Projektien takaisinmaksuaika on ollut kolmessa neljästä projektista alle kolme vuotta. Lyhyt takaisinmaksuaika luo energiatehokkuusmarkkinoille kiinnostusta ja vähentää rahoituslaitosten miellettyä riskiä. (IDC, 2012)

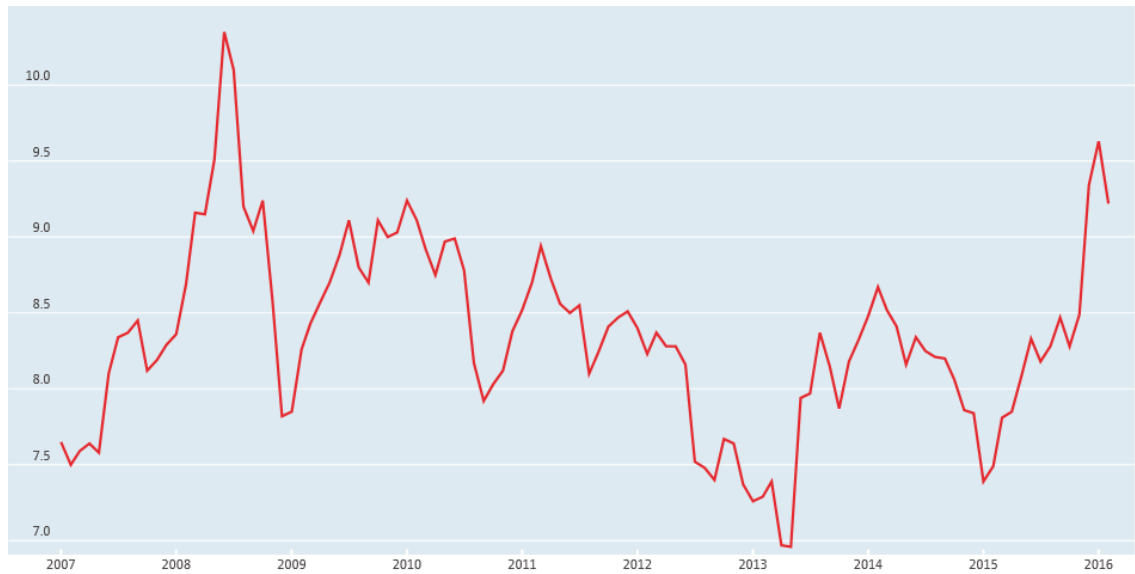
Taulukko 13. Etelä-Afrikan ESCO esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen (Perustuu lähteisiin: EC JRC, 2012; IDC, 2012; Langlois & Hansen, 2012; Panev, 2014)

Este	Sisältö	Toimenpiteet
Hankintasäännösten monimutkaisuus	Projektien hyväksyntä vie aikaa jopa vuosia	Lainsäädännön kehittäminen
Rahoituksen puute	Soveltuvien rahoitusratkaisujen puute johtuen rinnastuksesta normaaleihin investointeihin, Eskom 70% rahoitus ongelmana koska asiakkaat eivät halua taseen vaarantuvan	Eskom pitkäaikaista hyväksyntäprosessia rahoitukseen kehitettävä ja standardoitava mallia
Alhainen asiakkaiden luottamusaste	Mielletty kokemuksen ja tiedon puute luo luottamuksen puutteen	ESCO:n EPC sopimusten standardointi ja selkeyttäminen, ESCO valtuuttamisen kehittäminen, lainsäädännön kehitys

Tietämyksen puute	Energiapalvelujen ja ESCOjen toimintaa eri sektoreilla ei tunnisteta	Energiatehokkuuden ja ESCO-konseptin tietämyksen lisääminen
Energiahintojen alhaisuus	Valtion tuet energiahinnoille, asiakkaiden prioriteettijärjestyksessä energiatehokkuus alhainen	Lainsäädännön kehittäminen, päästöveroitus
Riskien mieltäminen	Liiketoiminta- ja talousriskin arviointi korkeammaksi johtuen ymmärryksen puutteesta	Rahoituslaitosten koulutus ja kapasiteetin lisäys
Transaktiokustannusten suuruus	Pienet projektit, joissa suuret transaktiokustannukset	



Kuva 26. Etelä-Afrikan lyhytaikaiset korot 2004-1/2016 (OECD, 2016)



Kuva 27. Etelä-Afrikan pitkäaikaiset korot 2004-1/2016 (OECD, 2016)



Kuva 28. Etelä-Afrikan valuuttakurssi (ZAR) 2006-2016 (XE.com, 2016)



Kuva 29. Etelä-Afrikan NEER prosenteina 2004-2016 (SARB, 2016)

ETELÄ-AASIA

Garg (2008) mukaan vuosien 2003 ja 2016 aikana Intian energiakysyntä nousee 60 prosentilla. Suurin energiankulutukseltaan on teollisuussektori, joka energiatehokkuusinvestointeineen kasvaa heikosti maassa jossa ei ole ilmastopoliittisia skenaarioita. Potentiaalisesti teollisuussektori kasvaa 2005 energiankäytöltään yli kuusinkertaiseksi vuoteen 2050 mennessä sekä vuoteen 2090 vuoden 2005 arvioiden mukaan jopa 12-kertaiseksi. Arviot osoittavat, että teollisuussektori tulee hallitsemaan 53% koko energiankulutuksesta Intiassa. Riippuvuus öljyntuonnista tulee kasvamaan yli 70% tasosta 90%:iin vuoteen 2035 mennessä. Hiili vastaavasti kasvaa nykyisestä 24%:sta 61%:iin. Maakaasun tuonti on merkityksetöntä vuonna 2015, mutta sen kysyntä tulee kasvamaan 46%:iin vuoteen 2035 mennessä. (Chaturvedi&Shukla, 2014). Taulukossa 14 on esitetty Intian keskimääräiset energiatehokkuusinvestoinnit US dollareina tulevaisuudessa. Energiatehokkuusinvestointien määrä on markkinaosuudeltaan kasvussa, joista jokainen yksittäinen sektorin osa kasvaa huolimatta markkinaosuuden heittelyistä. Yksittäisenä maana markkinaosuus osoittaa sen olevan potentiaalinen energiatehokkuuden kehittämiseksi.

Taulukko 14. *Intian keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina (Perustuu lähteeseen: IEA, 2014)*

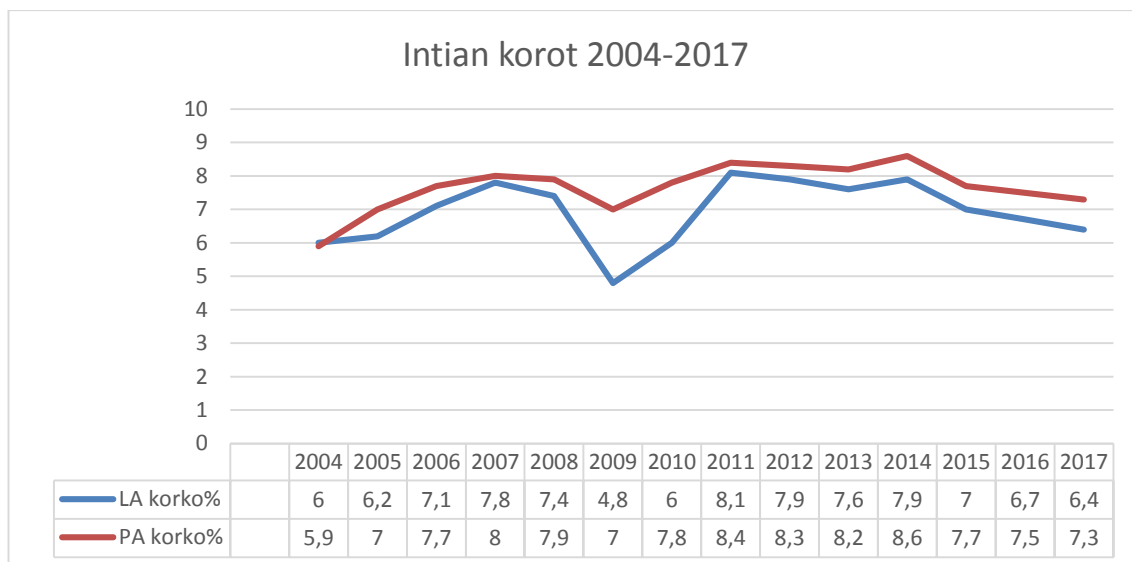
	2014-2020	%	2021-2025	%	2026-2030	%	2031-2035	%
TEOLLISUUS	1	4,8	3	10,0	3	7,5	4	8,3
Energiaintensiiviset	0	0	1	9,1	1	6,7	1	5,3
Ei-energiaintensiiviset	1	7,7	2	10,5	2	8,0	3	10,3
KULJETUS	2	1,7	4	2,1	8	2,9	15	4,2
Maantie	2	1,8	4	2,2	7	2,8	13	4,1
Ilmailu, rautatie ja merenkulku	0	0	0	0	1	3,9	2	5,1
RAKENNUKSET	1	1,3	2	1,8	2	1,7	3	2,3
YHTEENSÄ	4	1,9	9	2,7	13	3,0	22	4,1

Panev et al. (2014) mukaan ensimmäiset ESCOt Intiassa perustettiin 1990-luvun alussa USAID avustuksella. ESCO liiketoiminta laajeni menestyksekkäästi vuonna 2001, jolloin Intian hallitus ensimmäistä kertaa määritteli lainsäädännöllisen kehyksen edistääkseen energiatehokkuutta. Vaikka ESCOjen liikevaihto on kasvanut tasaisesti, toteutettujen projektien määrä vuosittain on silti melko pieni. Vuodesta 2003 vuoteen 2007 ESCO liiketoiminnan liikevaihto kasvoi vuosittain yli 95% (Delio et al., 2010). Suurin osa liikevaihdosta on tullut teollisuussektorilta, mutta toimintaa on ollut myös julkisella sektorilla. Vuonna 2007 perustettiin AEEE ja 2009 EESL, jotka ovat Intiassa pääasiallisia assosiaatioita. (Panev et al., 2014) Langlois&Hansen (2012) mukaan ESCO markkinoiden koko on ollut noin 140 USD. Muutamina viime vuosina kansainväliset lahjoittajat kuten USAID, Maailmanpankki, Save Energy ja World Resources Institute ovat olleet olennaisena osana edistämässä ESCO liiketoimintaa Intiassa varsinkin teollisuudessa ja julkisella sektorilla (Panev et al., 2014). Etenkin energiantensiivisen sektorin on arvioitu WRI (2009) mukaan kuluttavan yli 10% tuotantokustannuksista energiaan ja hyötyvän näin ollen ESCOn tarjoamista energiatehokkuusinvestoinneista eniten. ESCO markkinoiden kasvuun on vaikuttanut myös energiahintojen heilahtelut. Markkinaolosuhteista ja sopimustentien hankaluudesta johtuen ESCOt eivät ole kilpailukykyisiä, muutamat suuremmat ESCOt pystyvät kuitenkin ottamaan suurempia taloudellisia ja teknisiä riskejä kantakseen energiatehokkuusinvestoinneissa. Sopimustyypeistä mielletään ensisijaisena taakuumallia. (Panev et al., 2014) WRI (2009) mukaan useat ESCOt ovat yhteyksissä laitteistojen valmistajiin ja yksittäisiin teknologioihin eikä kattaviin palveluihin. Wang et al. (2013) mukaan Intian valtio säännöstelee laitoksia luoden potentiaalisen yhteistyömahdollisuuden ESCOjen ja laitosten välille energiatehokkuusprojektien toteutukseen. Pankit ovat tiedostaneet markkinapotentiaalin sen lisäksi, että hallitus tukee rahoitusta innovatiivisilla markkinaohjautuvilla rahoitusinstrumenteilla kehittääkseen energiatehokkuutta ja ESCO liiketoimintaa. (Panev et al., 2014). Yang (2014) mukaan GEF on yhdessä maailmanpankin kanssa toiminut rahoittajana ESCO-projekteissa Intiassa jo vuodesta 1998.

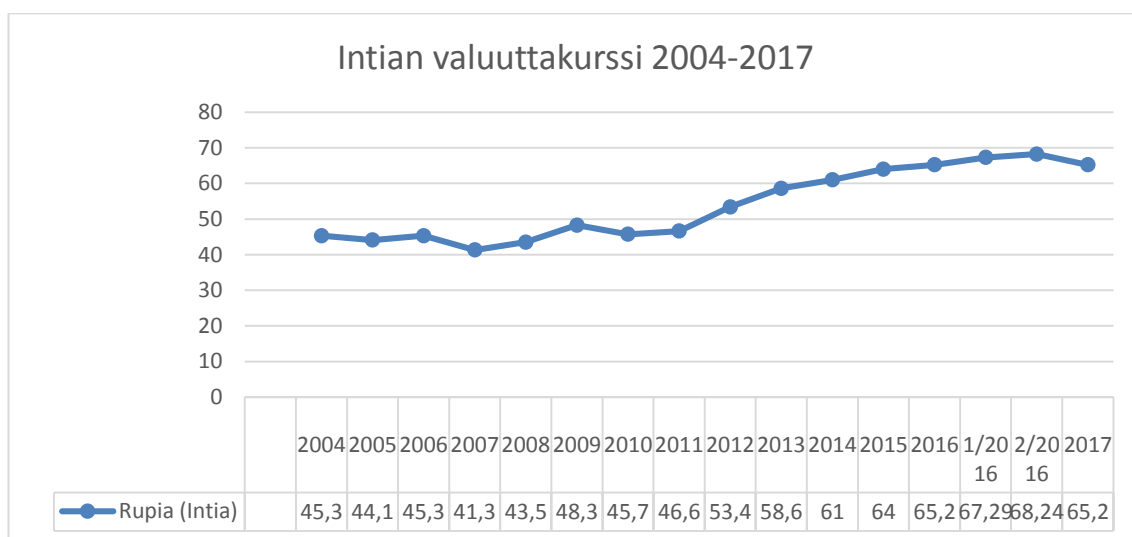
Delio et al. (2010) mukaan yli 40% ESCOista kokivat rahoituksen puutteen suurimpana esteenä kasvulle. Taulukossa 15 on mainittu pääasialliset esteet ESCOn kehittymiselle.

Taulukko 15. *Intian ESCO esteet ja niiden sisältö toimenpiteineen (Perustuu lähteisiin: Delio et al., 2010; Kumar, 2010; Langlois&Hansen, 2012; Panev, 2014; Yang, 2014)*

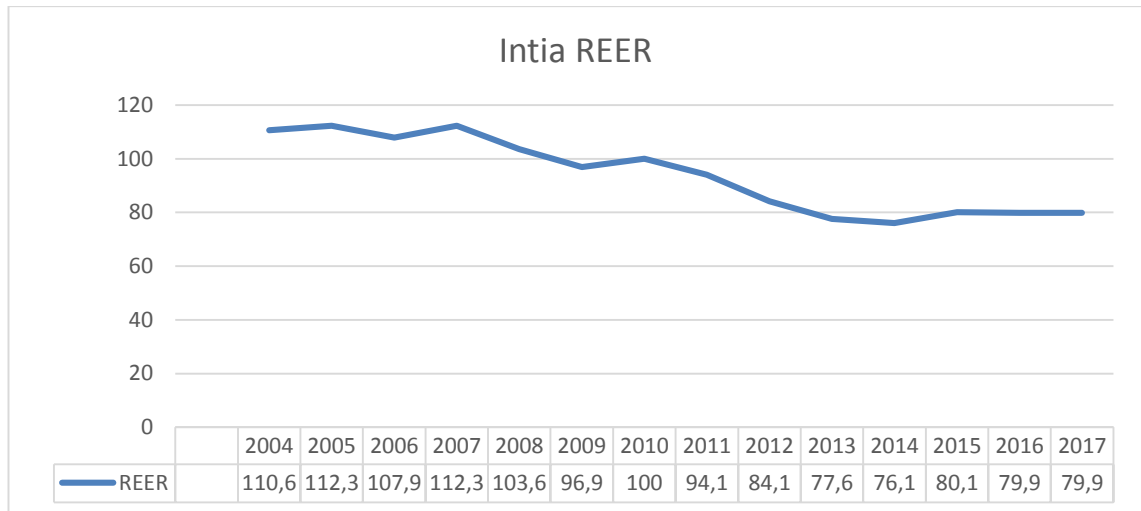
Este	Sisältö	Toimenpiteet
Rahoituksen puute	Ymmärryksen puute ESCO-konseptista sekä luottamuksen puute	Energiatehokkuuden ja ESCO tietämyksen lisääminen, assosiaation vahvistaminen, tietoisuuteen tähtäävä ohjelma rahoituslaitoksille
Tiedon puute	Yksipuolinen käsitys ESCO liiketoiminnasta, asiakkaiden luottamuksen puute	ESCO tietämyksen lisääminen, assosiaation vahvistaminen. Kokemusten ja referenssien lisääminen. Asiakasarvo huomioitava. Julkishallinnon koulutus
Sopimusten epävarmuus	Huonot kokemukset julkishallinnon ja yksityissektorin yhteistyöstä, epäluuloisuus	Sopimusten yksinkertaistaminen ja standardisointi
Mittaus ja varmennus puutteellinen	Erilaiset käsitykset ESCO ja asiakkaan välillä energiasäästöistä	Kolmannen osapuolen mukaan ottaminen mittaukseen ja varmentamiseen
Korkeat transaktiokustannukset	PK-sektorin kiinnostuksen puute peläten transaktiokustannuksia	
Energiahintojen alhaisuus	Energiatehokkuuden priorisointiongelma investoinneissa	Lainsäädännön muutokset



Kuva 30. Intian lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset korot 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)



Kuva 31. Intian valuuttakurssit (INR) 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)



Kuva 32. Intian REER prosentteina 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)

ASEAN

ASEAN on siihen kuuluvien maiden hallitusten välille 1967 perustettu yhteistoiminnallinen liittouma. Perustettaessa siihen kuuluivat Malesia, Indonesia, Thaimaa, Filippiinit sekä Singapore. Myöhemmin mukaan tulivat Brunei, Vietnam, Laos, Myanmar sekä Kambodza. (Yoong Yoong, 2011) Jokainen ASEAN-alueen maista kuuluu OECD-maihin eli taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestöön (OECD, 2016)

Uusimman poliittisen skenaarion mukaan vain 9% energiainvestoinneista ASEAN maissa voidaan mieltää energiatehokkuusinvestoinneiksi. Vertailulukuna käytetään muualla maailmassa olevaa 16%, joten ASEAN-maissa se on keskimääräistä alempi. Kuitenkin ASEAN-alueen energiatehokkuusinvestoinnit ovat selkeässä kasvussa ja niiden oletetaan 3,5 kertaistuvan 14 biljoonaan dollariin vuoteen 2035 mennessä. Jotta tämä olisi mahdollista taloudellisesti, pitäisi selkeä ja johdonmukainen poliittinen kehys määritellä ja toteuttaa. Kehityspankeilla on tärkeä rooli näiden rahoittamisessa ja mekanismien eteenpäin viemisessä (IEA, 2014) Taulukosta 16 voidaan tulkita, että vuosina 2014-2020 sekä 2020-2025 investoidaan energiatehokkuuteen, mutta sen jälkeen investoinnit kääntyvät markkinaosuudeltaan laskuun, vaikkakin kasvu jatkuu rahamääräisenä.

Taulukko 16. *OECD ASEAN keskimääräiset vuosittaiset investoinnit energiatehokkuuteen, yksikkö biljoona US dollaria sekä osuus koko maailman markkinoista prosentteina (Perustuu lähteeseen: IEA, 2014)*

	2014-2020	%	2021-2025	%	2026-2030	%	2031-2035	%
TEOLLISUUS	1	4,8	2	6,7	2	5,0	2	4,2
Energiaintensiiviset	0	0	1	9,1	1	6,7	1	5,3
Ei-energiaintensiiviset	1	7,7	1	5,3	1	4,0	1	3,5
KULJETUS	12	10,4	18	9,3	21	7,6	27	7,6
Maantie	12	11,0	17	9,5	21	8,4	26	8,2
Ilmailu, rautatie ja merenkulku	0	0	1	7,1	0	0	1	2,6
RAKENNUKSET	9	11,7	14	12,7	14	11,7	14	10,9
YHTEENSÄ	22	10,3	34	10,2	37	8,5	43	8,1

ESCO-markkinat eivät Indonesiassa ole lähteneet kasvuun odotetun mukaisesti johtuen julkisen ja yksityisen sektorin kiinnostuksen puutteesta energiatehokkuusinvestointeihin (EU, 2014). Tämän vuoksi se mielletään hyvin rajoittuneeksi. Aktiivisia ESCOja on 16, joista valtiollisia on 4 ja yksityisomisteisia 12. Näiden pääasiallinen liiketoiminta on yksinkertainen energiatehokkuusteknologia ilman palvelua eli lähinnä valmistus ja asennus. Useat näistä ovat kansainvälisiä yrityksiä, joiden toiminta ei perustu kysynnälle vaan oman kiinnostuksen mukaiselle tarjonnalle. Keskimääräinen energiatehokkuusinvestointiprojektin suuruus on 2-3 miljoonaa USD. Rahoituslaitoksilta puuttuu tietämys EPC sopimuksista ja siksi ovat joko haluttomia rahoittamaan energiatehokkuusprojekteja tai hyväksymään energiansäästöä vakuutena. Vuonna 2011 perustettiin ESCO-järjestö nimeltään APKENINDO. Järjestön tekemän selvityksen mukaan Indonesian esteet energiatehokkuusinvestoinneille ja ESCO liiketoiminnan laajenemiselle ovat taulukon 17 mukaiset. Pilottiohjelman esivalmistelussa on APKENINDO (2013) mukaan ollut sementtitehtaan LTO-järjestelmä. Yhteenvetona toimenpiteistä todettakoon, että johtuen kehittymättömästä ESCO järjestön toiminnasta on järjestön eroteltava jyvät akanoista ja pyrittävä kehittämään energiatehokkuusinvestointeja EPC-sopimuksin huomioiden ESCOjen toimitus-, asiantuntemus- ja maineriskit sekä lainsäädännölliset puutteet.

Taulukko 17. *ESCOn, julkishallinnon sekä yksityissektorin kokemat ongelmat Indonesiassa sekä ongelmiin ehdotetut ratkaisut (perustuu lähteisiin: APKENINDO, 2012; APKENINDO, 2013; Eang, 2015)*

ESCO	Julkinen sektori	Yksityinen sektori	Toimenpiteet
Lainsäädännöllisten kehysten puute monella tasolla	Julkishallinnon hankintalaki rajoitettu hyväksymään vain alhaisin tarjous jonka vuoksi suorituskykyyn perustuvat investoinnit jäävät tekemättä. CAPEX / OPEX budjetit merkitävän irrallisia, jolloin siirto OPEX mahdollista	Suorituskykyyn perustuvia sopimuksia ei ymmärretä sopimustyyppinä	ESCO-mallin tunnettuuden ja hyväksynnän lisääminen, mahdollinen hallituksen tuki ja lainsäädäntö. Kannustinten kehittäminen. Julkishallinnon EPC kehittäminen. Leasing -järjestelmän kehittäminen ESCOn kanssa yhteistyönä
ESCO valtuuttama ryhmittyä uupui vuoteen 2011, jonka vuoksi myös ESCO standardimalli puuttui. Perustamisesta vähäinen aika, jonka vuoksi järjestö kypsyvätön ja osoittautunut alhaiseksi kapasiteetiltaan			ESCO-sopimusten standardointi, mittaus ja vahvistus -menetelmän standardisointi. Lyhyen ja pitkän tähtäimen suunnitelmien luominen.
Olemassa olevilla ESCOilla rajoittunut kokemus onnistuneista projekteista, tiedon puute energiatehokkuudesta	Johtajat eivät ymmärrä energiatehokkuusmahdollisuuksia eikä sen tuomia kustannushyötyjä	Vähäinen kiinnostus tiedonhankintaan energiatehokkuusprojekteista eikä kokeneet johtajat ole vakuuttuneita energiatehokkuusprojektien hyödyistä	Koulutus ja markkinointi sekä tietoisuuden lisääminen. Pilottiohjelman toteutus.
Innovatiivisten rahoitusten puute, rajoitettu rahoitus ESCOn energiatehokkuusprojekteihin, joissa suorituskykyyn perustuva tuotto. Pankit eivät hyväksy suorituskykyä vakuutena sopimuksissa johtuen mallin ymmärtämättömyy-	Pankit eivät myönnä julkishallinnolle projektirahoitusta	Yritykset eivät halua käyttää omaa pääomaa eikä ottaa lisää velkaa viitaten taseen tunnuslukuun vaarantumiseen. Pankki haluton osallistumaan projektirahoitukseen. Pitkän tähtäimen rahoituksen puute.	Energiatehokkuus ja ympäristönsuojeluun liittyvä erityisrahaston perustaminen ja kolmannen osapuolen rahoitusverkkoston kehittäminen. Pitkän tähtäimen rahoituksen kehittäminen.

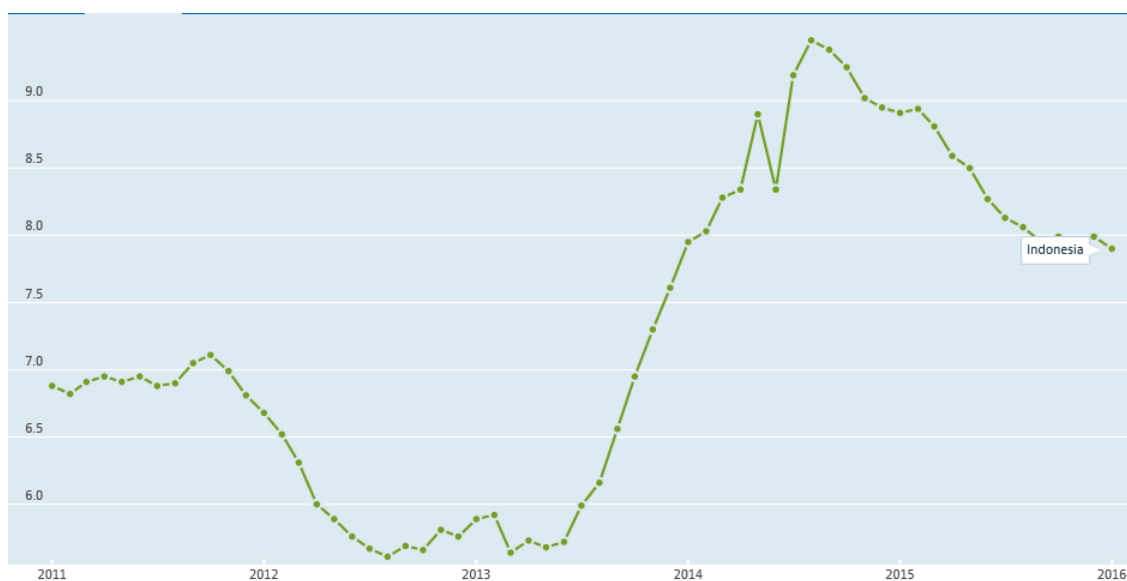
destä ja kokevat energiatehokkuusinvestoinnit erittäin riskialttiiksi vaatien omaa rahoitusta ESCOilta.			
Energiatehokkuusteknologioiden valmistajat ja toimittajat kehittävät omaa ESCO mallia. Monikansalliset ESCOt omaksuvat omat mallinsa omine pääomineen.			Benchmarking
Alhaiset energiakustannukset			Lainsäädännön muutokset

Kun tarkastellaan ASEAN-alueen maita yleisesti taulukon 18 mukaan, Indonesiassa on investointipotentiaalia laskelmallisesti toiseksi eniten, joka johtunee rakennusten energiatehokkuuspotentiaalista. Sijoitusta muihin ASEAN maihin nähden laskee takaisinmaksuaika, lainsäädäntö sekä ESCOn kapasiteetti, joka edellä todettiin yhdeksi ongelmaksi kehittämisessä.

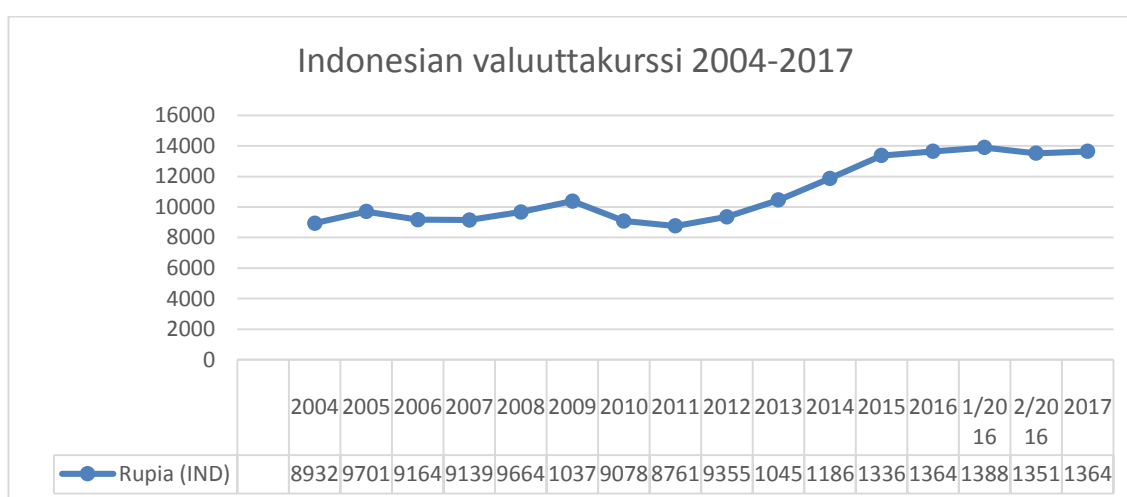
Taulukko 18. ASEAN energiapalvelusektori maittain (perustuu lähteeseen: ReEXCapitalAsia, 2010)

Valtio	Investointipotentiaali	Takaisinmaksuaika	ESCO kapasiteetti	Lainsäädäntö	Yhteenveto sijoitus
Indonesia	2	4	4	3	5
Malesia	1	6	3	2	4
Singapore	4	1	2	1	1
Thaimaa	3	5	1	1	2
Filippiinit	6	2	3	2	3
Vietnam	5	3	4	3	6

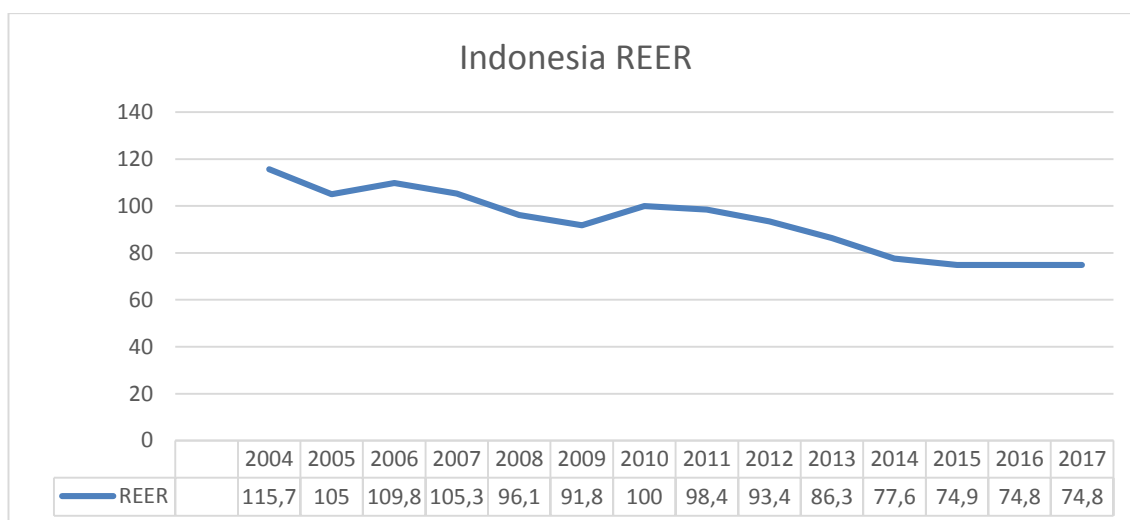
Indonesiassa on yhdistelmätalous, jossa sekä yksityinen että julkinen sektori ovat merkittävässä roolissa. IEA tutkimuksen mukaan teollisuussektorin osuus on suurin bruttokansantuotteesta, Indonesia on myös kaakkois-aasian suurin energiankuluttaja. (Eang, 2015)



Kuva 33. Indonesian lyhytaikaiset korot 2004-2016 (OECD, 2016)



Kuva 34. Indonesian valuuttakurssit (IND) 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)



Kuva 35. Indonesian REER prosentteina 2004-2017 (OECD, 2016; OECD.stat, 2016)

6.2 YHTEENVETO MAITTAIN

Energiatehokkuusparadoksin olemassaoloa voidaan tarkastella, kun vertaillaan toteutuneita investointeja laskennalliseen potentiaaliin alueittain. Kun tarkastellaan yhteenve-tona maittain energiatehokkuusinvestointipotentiaalia, voidaan erottaa energiantensiivinen ja ei-energiaintensiivinen tuotantoala toisistaan energiakustannusten osalta. Kuten IEA (2007) ja Ramirez et al. (2005) määrittelevät, eroavat näiden energiakustannukset operatiivisista kustannuksista jopa 58%. Energiatehokas valmistus voi kuitenkin olla tulevaisuuden kilpailutekijä, koska hiilijalanjäljen merkitys tuotteiden elinkaareissa tiedostetaan yhä paremmin. Tuotantolaitosten energiatehokkuusinvestointien pääasiallisina ajureina voidaan pitää energiahintojen nousua, ympäristösäännöksiä sekä asiakkaiden ja sidosryhmien vihreämpää ajattelumallia. Taulukkoon 19 ja 20 on kerätty alueittain teollisuussektorin energiatehokkuusinvestoinnit vuosittain ennusteena sekä energiantensiivisen että ei-energiaintensiivisen sektorin osalta. Se mikä taulukoissa on huomioitava, on että koska yksikkö on biljoonina dollareina saattavat pyöritykset vaikuttaa markkinaosuuksiin, jonka vuoksi tulokset ovat vain suuntaa antavia. Energiaintensiivisestä taulukosta voidaan nähdä, että OECD Amerikka ja Eurooppa muodostavat markkinaosuudeltaan keskimääräisten vuosittaisten energiatehokkuusinvestointien osalta neljäsosan koko markkinoista vuoteen 2035 saakka rahamääräisesti mitattuna. Amerikan tuloksissa USA osuus on 100% (IEA, 2014). Vuoden 2021 jälkeen myös muut alueet lukuun ottamatta Afrikkaa alkavat investoida energiatehokkuuteen. Ei-energiaintensiivisen osalta tulokset ovat samansuuntaisia markkinaosuuden ollessa OECD Amerikan ja Euroopan osalta mel-

kein kolmasosan koko markkinoista. USA:n vaikutus OECD Amerikan markkinaosuuteen on vain noin puolet rahamääräisistä investoinneista (IEA, 2014). Jokainen alue näyttäisi investoivan vuoden 2021 jälkeen Afrikka mukaan lukien. Intia yksittäisenä valtiona näyttäisi kolminkertaistavan energiatehokkuusinvestointinsa määrän. Koko teollisuussektorin yhdistettyä prosentuaalista markkinaosuutta tarkastellessa on syytä huomioida se, että alueen kohdalla voi olla investointeja pelkästään joko energiantensiiviseen tai ei-energiaintensiiviseen joka vääristää keskimääräistä markkinaosuutta.

Taulukko 19. *Energiaintensiivisten teollisuusalojen keskimääräiset investoinnit (biljoona USD) energiatehokkuuteen vuosittain yhteenvetona alueittain*

ENERGIINTENSIIVINEN	2014-2020	%	2021-2025	%	2026-2030	%	2031-2035	%
OECD Amerikka	1	12,5	2	18,2	2	13,3	2	10,5
Latinalainen Amerikka	0	0	1	9,1	1	6,7	1	5,3
OECD Eurooppa	1	12,5	1	9,1	2	13,3	2	10,5
Afrikka	0	0	0	0	0	0	0	0
Intia	0	0	1	9,1	1	6,7	1	5,3
OECD Asean	0	0	1	9,1	1	6,7	1	5,3
Koko maailma	8	100	11	100	15	100	19	100

Taulukko 20. *Ei-energiaintensiivisten teollisuusalojen keskimääräiset investoinnit (biljoona USD) energiatehokkuuteen vuosittain yhteenvetona alueittain*

EI-ENERGIINTENSIIVINEN	2014-2020	%	2021-2025	%	2026-2030	%	2031-2035	%
OECD Amerikka	2	15,4	2	10,5	3	12	3	10,3
Latinalainen Amerikka	1	7,7	2	10,5	2	8	2	6,9
OECD Eurooppa	2	15,4	3	15,8	3	12	4	13,8
Afrikka	0	0	1	5,3	1	4	1	3,5
Intia	1	7,7	2	10,5	2	8	3	10,3
OECD Asean	1	7,7	1	5,3	1	4	1	3,5
Koko maailma	13	100	19	100	25	100	29	100

Energiatehokkuusinvestointien ja ESCOn kokemat esteet ovat hyvin samankaltaisia luonteeltaan. Taulukkoon 21 on kerätty maittain esteet yhteenvetona merkiten rastilla todetut esteet. Esteet ovat selkeästi sidoksissa toisiinsa ja tutkimustulosten mukaan ehdotetut toimenpiteet voivat soveltua myös useampaan esteeseen. Tiedon ja ymmärryksen puute sekä rahoituksen soveltuvuus esteenä nousee esille jokaisen maan osalta, tämä taas vaikuttaa toisaalta riskinarviointikykyyn jota ei ole nostettu esille kuitenkaan kaikissa maissa erikseen esteenä vaikkakin se vaikuttaisi soveltuvien rahoitusratkaisujen saamiseen. Lainsäädännön puute nousee esteenä esille melkein kaikissa maissa jossain muodossa. Ellei sitä ole mainittuna esteenä, niin se kuitenkin koetaan energiahintojen puutteellisenä verotuksena pitäen energiahinnan liian alhaalla muihin valtioihin nähden. Organisatoriset esteet ovat samankaltaisia, joita ei ole erikseen mainittu esteenä vaikkakin ne rajoittavat päätöksentekoa. Tämä yhdistetään oletettavasti vain valtion byrokraattiseen järjestelmään, jonka vuoksi se mainitaan erikseen esteenä.

Taulukko 21. *Yhteenveto esteistä maittain perustuen tutkimustuloksiin*

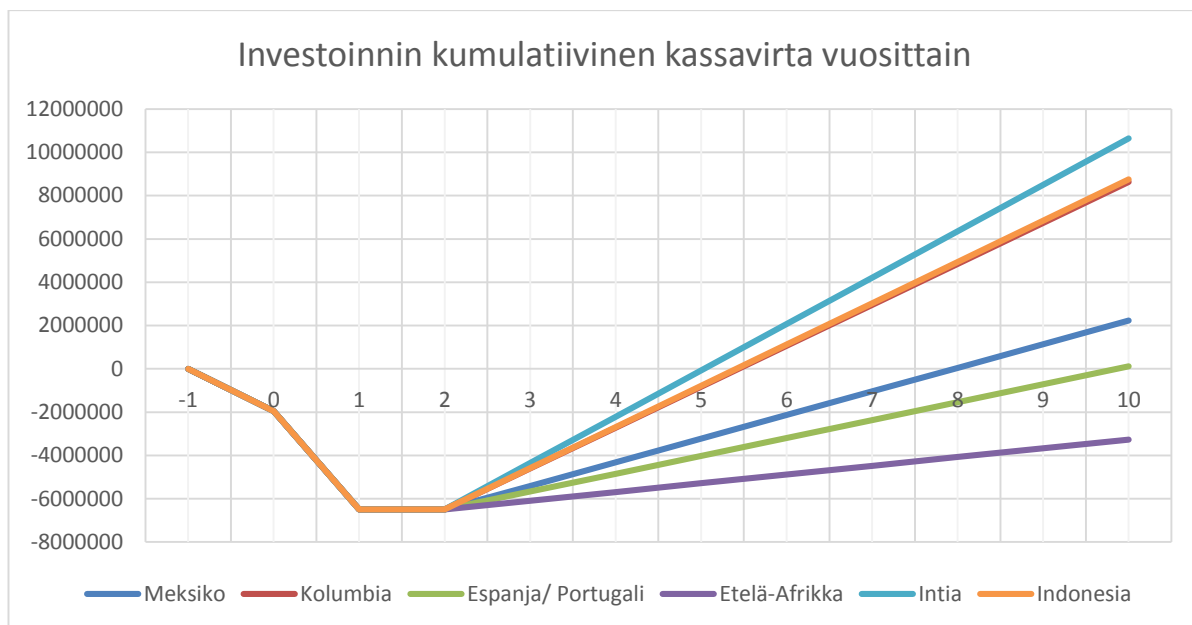
ESTE	Etelä-					
	Meksiko	Kolumbia	Portugali	Afrikka	Intia	Indonesia
Rahoituksen puute	x	x	x	x	x	x
Lainsäädännön puute	x	x		x	x	x
Riskinarviointikyky	x	x	x	x		
Transaktiokustannukset	x	x		x	x	
Tiedon ja ymmärryksen puute	x	x	x	x	x	x
Yleinen epävarmuus		x			x	
Organisatoriset esteet			x	x		

Taulukkoon 22 on laskettu kaikille maille muuttujittain arvot käyttäen samaa lähtökoh-
taista tietoa laitteiston hinnasta 6 500 000€ ja tuotettua sähköä vuosittain 16 536 MWh.
Kustannussäästöjen oletetaan syntyvän siitä, että koko tuotettu määrä myydään sähkönä
ulos keskimääräisen sähköhinnan mukaisesti. Kustannussäästöissä ei ole huomioitu sitä
kustannusta, joka syntyy mahdollisesta ylläpidosta tai huoltotoimenpiteistä käyttöönoton
jälkeen. Mahdolliset laitteiston häviöt on huomioitu jo tuotetun sähkön arvioinnissa. Säh-
kön keskimääräiset hinnat on saatu haastattelemalla toimeksiantajayrityksen maiden vas-
tuuhenkilöitä (Galgali et al., 2016). Sähkön hinnan ollessa muuttujana on hyvä huomioida
se, että Naumoff&Shipley (2007) yritysten ollessa tietoisempia hinnan vaihteluista ne
ovat pyrkineet luomaan pidempiaikaisia sopimuksia energiahinnoittelussaan. Energiahin-
tojen vaihtelut voivat johtaa myös odotusten kaatumiseen energiasäästöjen tuomasta kas-
savirrasta. ESCO listaakin kolmeksi tärkeimmäksi epävarmuusmuuttujaksi energiansääs-
töjen tuomat tulot, energiansäästön määrän sekä energiahinnan (Deng et al., 2015b). Kai-
kille valuutoille on käytetty 5.4.2016 valuuttakurssia, jotka on poimittu Kauppalehden
sekä Forex Bankin internetsivuilta.

Taulukko 22. Kustannussäästöt yrityksen casea käyttäen maittain

	Sähkön hinta (valuutta/kWh)	Valuutta- kurssiker- roin €	Sähkön hinta (€/MWh)	Kustannus- säästö / vuosi (€)
Meksiko	1 320 MXN/kWh	0,0500	66	1 091 376
Kolumbia	88 CLP/kWh	0,0013	114	1 891 718
Espanja/ Portugali	0,05 €/kWh	1	50	826 800
Etelä-Af- rikka	0,416 ZAR/kWh	0,0587	24	403 974
Intia	9,00 Rs/kWh	0,0144	130	2 143 065
Indonesia	1 579,24 IDR/kWh	0,000073	115	1 906 270

Suurin osa yrityksistä käyttää Cooremans (2011) mukaan energiatehokkuusinvestointien laskentaan takaisinmaksuaikamenetelmää. Sen suurimpana hyötynä on se, että se koetaan yksinkertaisimmaksi menetelmäksi karsintaan ennen analyysia (Knüpfer&Puttonen, 2009). Kustannussäästöjen osalta voidaan laskea nimellinen takaisinmaksuaika investoinnille tarjoten se asiakkaalle lähtökohtana tarjousneuvotteluissa etenemiselle. Tämä pohjautuu teoreettisesti myös Cooremans (2011) sekä Knüpfer&Puttonen (2009) toteamukseen sen ymmärtämisen yksinkertaisuuteen ja menetelmän käyttökelpoisuuteen esikarsintamenetelmänä. Koska investointiajankohta tilauksesta alkaa vuodesta 0 ja toimitusaika on laitteistolle noin vuosi, on laitteisto toimitettuna ja maksettuna vuoden kulluttua tilauksesta. Asiakkaalle syntyvät investointikustannukset on huomioitu keskimääräisen maksuehdon mukaisena siten, että tilaushetkellä asiakas maksaa 30% hankintamenoista suunnittelun käynnistämiseksi jonka jälkeen toimitettaessa loput 70%. Huomioitavaa on se, että laitteiston käyttöönotto ja asennus retrofit -projektina vie aikaa vielä sen jälkeen, jonka vuoksi takaisinmaksuaikaa annettaessa on hyvä huomioida käytännön osalta tulojen alkavan käyttöönottohetkestä ($t=2$). Suoramyyntinä ilman rahoituskorkoa takaisinmaksuaika maiden osalta on esitetty kuvassa 36, joka kertoo asiakkaalle takaisinmaksuajan investointineuvottelujen pohjana suoran leikkauspisteenä x-akselilla. Suurin muuttuja herkkyysanalyysissa on sähkön hinta, joka vaikuttaa kustannussäästöjen määrään. Kuviosta voidaan selkeästi havaita, miten investoinnin kumulatiivisen kassavirran leikattua x-akselin yritykselle syntyy vuosittain tuloa investoinnista, joka kumulatiivisesti esitettynä tuottaa intialaiselle yritykselle 10 vuodessa yli 10 miljoonaa euroa sen lisäksi, että investoinnin hankintameno on maksettu.



Kuva 36. Investoinnin kumulatiivinen kassavirta maittain ilman korkoa

Taulukkoon 23 on laskettu maan keskimääräisen pitkäaikaisen koron mukainen lainanlyhennys vuosittain tasaerin annuiteetilainana, huomioimatta muita lainanhoitokuluja, riskipreemioita ja marginaaleja. Laskelmassa on oletettu koron olevan sama koko laina-ajan, jolloin se on sidottu lainanottohetkellä kiinteäksi. Asiakkaan on oletettu maksavan koko investoinnin hankintamenon vieraalla pääomalla ja nostavan sen kerralla hetkellä $t=0$. Indonesia on jätetty pois laskelmasta, sillä kansallisesti Indonesia ei tarjoa pitkäaikaisia lainoja. Laina-aikana on käytetty viittä ja vaihtoehtoisesti kymmentä vuotta huomioiden, että ensimmäiset investointiajankohdan kaksi vuotta eivät vielä tuo kassavirtaa. Annuiteetilainan tasaerä vuosittain löytyy tarkemmin laskettuna liitteestä B. Mikäli laina-aika tuplaantuu, niin tasaeran suuruus pienenee vuosittain mutta investoinnin kokonaiskustannus kasvaa merkittävästi rahoituskuluineen. Kun vertaillaan taulukossa 19 laskettuja kustannussäästöjä korolliseen lainaan, voidaan todeta vuosittaisten kustannussäästöjen kattavan lainanlyhennyksen kymmenen vuoden lainassa siitä hetkestä, kun positiivinen kassavirta investoinnista syntyy. Tällaisessa tilanteessa yrityksen lainanlyhennykset kuormittavat ennen käyttöönottoa arviolta kaksi vuotta, mikäli koko laina nostetaan hetkellä $t=0$ projektia varten. Käyttöönoton jälkeen syntyvillä kustannussäästöillä pystytään lyhentämään lainan jäljelle jäänyt osuus, mikäli käytetään tasaeräperusteista annuiteetilainaa koko investoinnin hankintamenolle. Laskelmassa ei huomioida laitteiston ulkopuolisia kustannuksia, jotka aiheutuvat laitteiston asennuksesta ja käyttöönotosta. Toisaalta kustannussäästön ollessa suurempi kuin lainan lyhennys tasaerin vuosittain, jää yritykselle ylimääräistä kassavirtaa joko lyhentää lainaa nopeammin tai lyhentää sillä laitteiston ulkopuolisiin kustannuksiin mahdollisesti otettua vierasta pääomaa. Viiden vuoden maksuajalla laina pystytään maksamaan tasaerinä pois vain Kolumbiassa ja Intiassa, jossa

sähkön hinta tuo kustannussäästöjä, vaikka korko onkin korkeampi. Tämä tarkoittaa kuitenkin sitä, että kahdelle ensimmäiselle vuodelle ennen käyttöönottoa lainan tasaeran vaatima lyhennys pitäisi hoitaa ennen käyttöönottoa jonka jälkeen käytännössä kolme seuraavaa vuotta laina lyhenee suoraan kustannussäästöillä. Tämän jälkeen syntyvät kustannussäästöt tulevat yritykselle lisätulona, kun laina on lyhennetty.

Taulukko 23. *Rahoituslaskelma maittain ilman marginaaleja tai riskipreemioita*

	PA korko	Tasaerä/v 5v	Tasaerä/v 10v	Kust.säästöt/v
Meksiko	6,1	1 547 277 €	887 331 €	1 091 376 €
Kolumbia	9,2	1 679 782 €	1 021 764 €	1 891 718 €
Espanja	1,7	1 367 045 €	712 311 €	826 800 €
Etelä-Afrikka	9,2	1 679 782 €	1 021 764 €	403 974 €
Intia	7,5	1 606 571 €	946 959 €	2 143 065 €

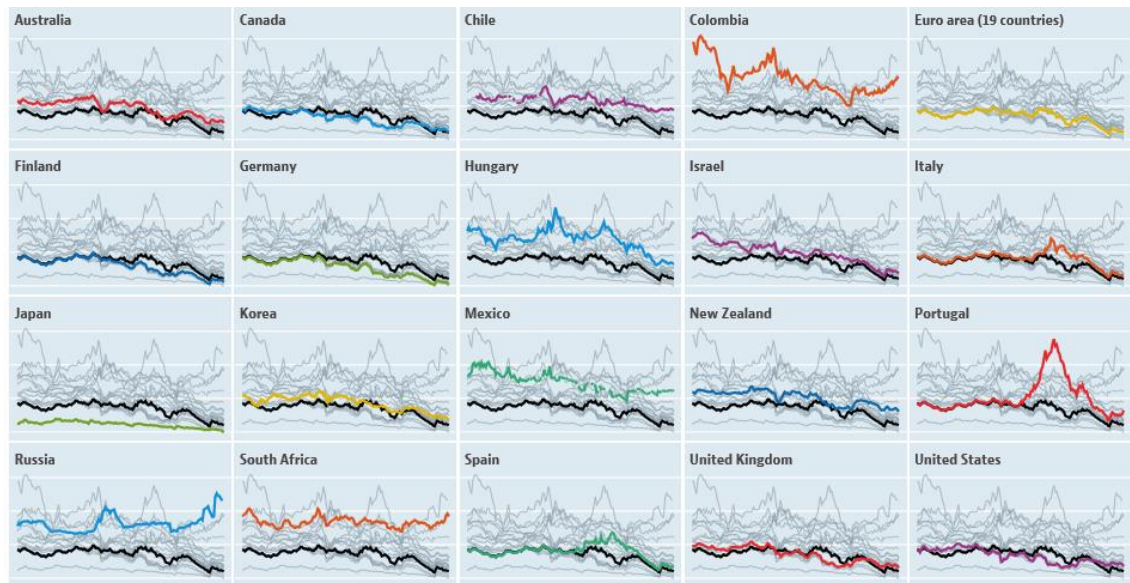
Mikäli lainan korko pysyy samana koko lyhennysajan, niin takaisinmaksuaika lainalle on lasketuilla kustannussäästöillä neljästä kahdeksaan vuotta taulukon 24 mukaisesti. Taulukkoon on laskettu kriittinen korkopiste viiden ja kymmenen vuoden lainalle maittain, jolloin voidaan nähdä korollisen lainan takaisinmaksuajan olevan Meksikolle, Espanjalle ja Etelä-Afrikalle korosta riippumatta yli viisi vuotta ja toisaalta Intin ja Kolumbian korot voivat olla hyvinkin korkeita kustannussäästöjen ollessa korkeampia. Etelä-Afrikan tilanne on selkeästi huonoin, sillä kustannussäästöjen ollessa hyvin alhaiset johtuen sähkön alhaisesta hinnasta, ei voida kriittistä takaisinmaksuaikaa paikalliselle korolle edes laskea. Voidaan todeta siis suoraan, että investointia ei saa kannattavaksi, ellei rahoitusta järjestetä olemattomalla korolla. Jopa Espanjan alhaisimmalla korolla kriittinen takaisinmaksuaika olisi 19 vuotta. Kun asiaa tarkastellaan asiakkaan näkökulmasta siten, että takaisinmaksuaika olisi vain kolme vuotta, niin mikään laskelmissa käytetyistä maista ei pystyisi kustannussäästöin siihen millään korolla.

Taulukko 24. *Kriittiset pisteet maittain lainan korolle ja maksuajalle*

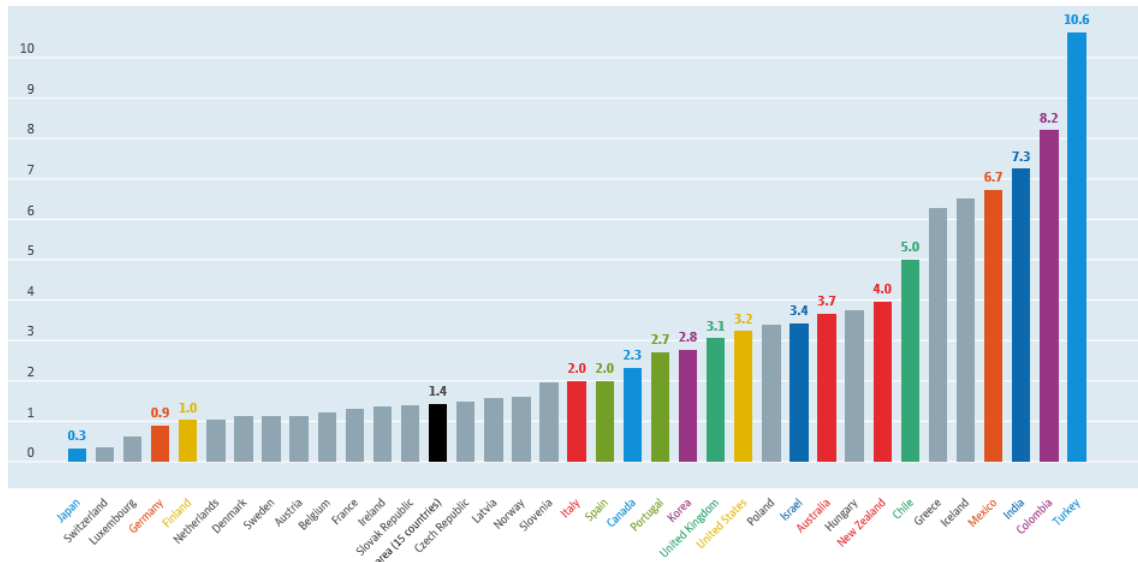
	Kriittinen korkopiste 5v lainalle	Kriittinen korkopiste 10v lainalle	Kriittinen takaisinmaksuaika
Meksiko	0	10,73%	8
Kolumbia	13,96%	26,28%	5
Espanja	0	4,63%	8
Etelä-Afrikka	0	0	Ei määriteltävissä
Intia	19,36%	30,7%	4

Energiatohokkuus voi muodostua todella tärkeäksi kehitysmaissa, koska monien kehitysmaiden valtiohallinto on alkanut säädellä ja edistää energiatohokkuutta energiaa käyttävillä toimialoilla kehittäen erilaisia energiatohokkuusohjelmia (Limaye&Limaye,2011).

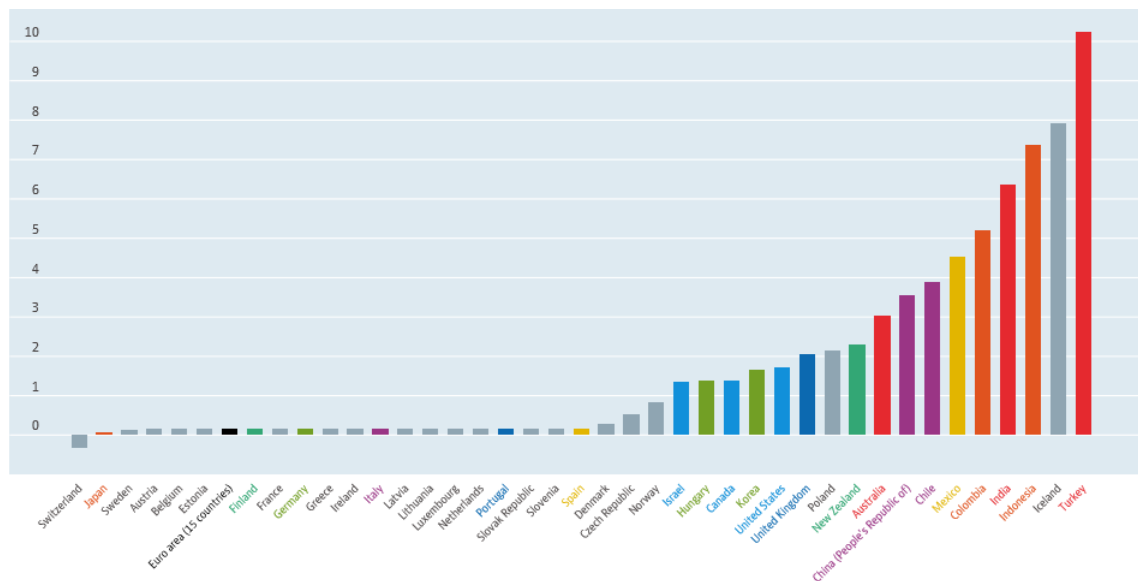
EU-alueella toimittaessa huomio kiinnittyy siihen, että täällä peruskorkotaso on selkeästi alhaisempi kuin muualla maailmassa. Kun verrataan pitkäaikaisten korkojen korkotason historiaa kuvan 37 mukaisesti, nähdään selkeitä poikkeamia Kolumbian, Unkarin, Meksikon, Etelä-Afrikan ja Venäjän osalta sekä Portugalin selkeä poikkeama johtuen velkakriisistä. Kun tarkastellaan tulevaisuuden kehitystä korkojen osalta, nähdään siinä kuvan 38 ja 39 mukaisten maiden ennustetut korkotasot sekä lyhyelle että pitkälle korolle. Turkin korkotaso tulee olemaan korkein OECD-alueella, jonka jälkeen Kolumbia, Intia ja Meksiko seuraavat sekä lyhyiden että pitkien korkojen tason osalta. Euroopan alueella Espanjan ja Portugalin korot ovat likimain samalla tasolla keskenään. Peruskorossa oleva positiivinen eroavaisuus sallii muualta hankitun rahoituksen lisäävän riskipremiota olakseen vielä kilpailukykyinen verrattuna paikalliseen rahoituslaitokseen.



Kuva 37. Pitkäaikaiset korot maailmalla maittain verrattuna EU-alueen korkotasoon (OECD, 2016)



Kuva 38. Pitkäaikaiset korot, ennuste 2017 (OECD, 2016)

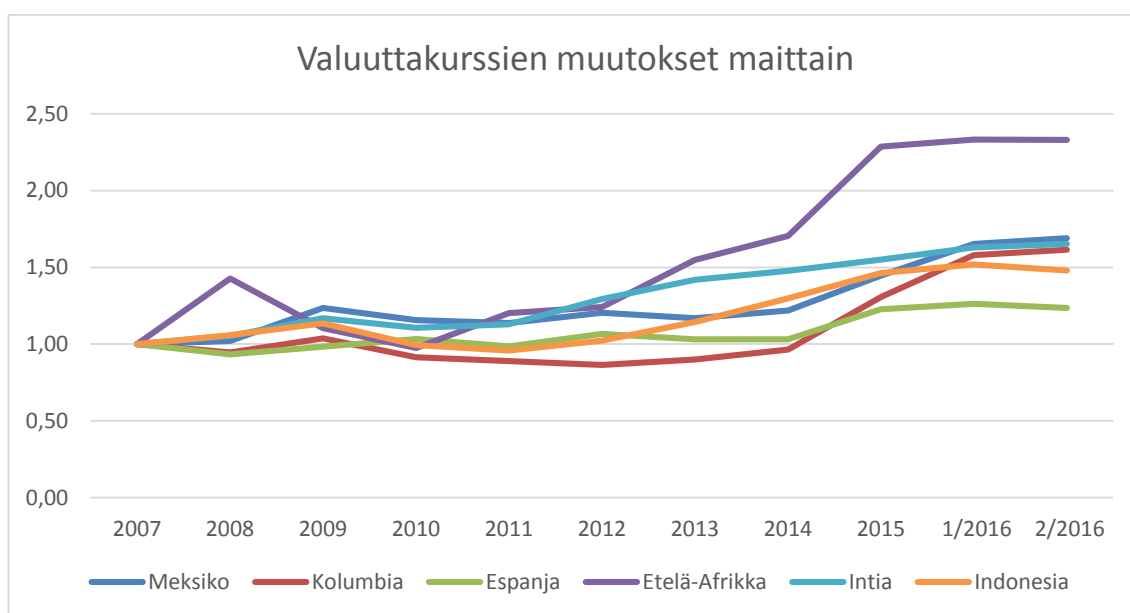


Kuva 39. Lyhytaikaiset korot, ennuste 2017 (OECD, 2016)

Kiinassa, EU-alueella sekä Japanissa takaisinmaksuaika teollisuuden energiatehokkuusinvestoinneille on lyhyempi kuin muualla maailmassa energiahintojen ollessa korkeammat. Toisaalta taas energiatehokkuusinvestointilaitteistojen asennus on selkeästi alhaisempi USAssa kuin EU-alueella, mutta takaisinmaksuaika on USAssa pidempi joh-tuen alhaisemmista energiahinnoista. (IEA, 2014) Laitteistojen asennuksen edullisuus ei

kuitenkaan vaikuta toimeksiantajayrityksen muuttujana takaisinmaksuaikaan, koska yritys tarjoaa vain laitteistot ja suunnittelun. Tämä voisi kuitenkin olla yksi takaisinmaksuaikaan ja sen myötä päätöksentekoon myönteisemmin vaikuttava tekijä, mikäli lähdettäisiin yhteistyökumppanuuksien avulla tarjoamaan myös asennuspalveluita.

Mikäli valuuttariskiä tarkastellaan maittain, voidaan tulkita valuuttakurssien heilahtelua historiatietojen avulla. Kuvaan 40 on koottu yhteenvetona maiden valuuttakurssien muutokset vuosittain. Jokaisen maan valuutta suhteessa USD on huomioitu ja skaalattu siten, että ne ovat vaihteluiltaan vertailukelpoisia asteikolla. Etelä-Afrikan valuuttakurssi on muuttunut selkeästi eniten ja vahvistunut dollariin nähden. Valuuttakurssien tehokkuusluku NEER ja REER tarkasteltaessa vertailukelpoisuus ei ole yhtä relevantti, sillä maiden suurimmat kauppakumppanivaltiot saattavat erota toisistaan merkittävästi, jolloin tuloksissa ei ole huomioitu samoja valuuttakursseja laskennassa. Tehokkuusluku kertoo kuitenkin maan kilpailukyvystä. Mitä korkeampi tehokkuus on, niin sitä vahvempi valuutta on vertailussa mukaan otettuihin valuuttoihin nähden.



Kuva 40. Yhteenveto valuuttakurssien muutoksista suhteessa USD

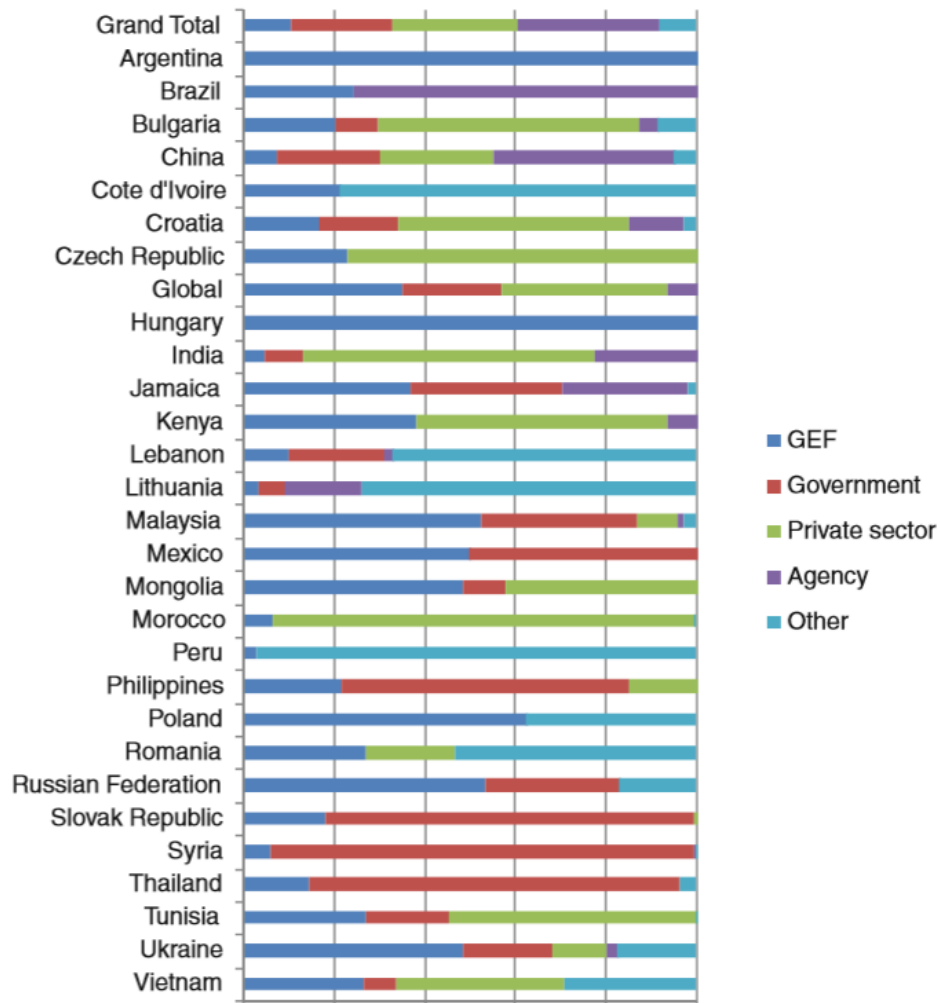
20 viimeisen vuoden aikana Global Environment Facility GEF on rahoittanut 39 projektia 25 maassa pyrkien energiatehokkuusinvestointien esteiden voittamiseen. Yang (2013) mukaan kaikista projekteista lämmitys ja ESCOt ovat suurimpia alueita rahoitusosuuksiltaan taulukon 25 mukaan. Pääasiallisena ajurina näihin on suuri pääoman tarve järjestelmien uudistamiseen tai riskin mieltämiseen. Yhteistyörahassto energiatehokkuusprojekteille muodostuu monista sidosryhmistä, jotka voidaan kategorisoida neljään pääryhmään: 1) hallitukset; 2) yksityiset yritykset; 3) toteutusjärjestöt kuten maailmanpankki

(WB), YK:n kehitysohjelma (UNDP) ja YK:n ympäristöohjelma (UNEP); sekä 4) muut kansainväliset organisaatiot ja bilateraaliset pankit lukuun ottamatta toteutusjärjestöjä.

Taulukko 25. GEF rahoitus energiatehokkuusinvestoinneille (Yang, 2013)

Alue	Rahoituksen lähde (miljoona \$)					GEF rahasto	Yht.
	Hallitus	Yksityiset	Järjestöt	Muut	Yht.		
Sovellukset	2,8	30,4	0,0	0,3	33,4	11,3	45
ESCO	19,3	458,9	120,2	61,3	659,6	75,5	735
Rahoitus	3,6	32,0	20,9	24,0	80,4	26,6	107
Teollisuus-prosessit	77,5	27,7	0,4	0,0	105,6	30,2	136
Valaistus	20,9	2,1	0,0	4,8	27,8	19,2	47
Kansallinen strategia	33,6	40,6	37,1	25,4	136,6	43,9	181
Rakennukset	5,1	7,4	5,5	2,1	20,1	12,0	32
Lämmitys	349,5	183,9	717	118,4	1368,7	64,9	1434
Energiantuotanto	62,8		1,3	8,8	64,5	10,4	97
Muut	62,0	6,7	0,6	0,4	78,0	19,1	75
Yhteensä	637,0	789,5	903,0	245,3	2574,8	313,2	2888

Kuvassa 41 on esitetty rahoituslähteiden osalta projektien rahoitus maittain. Kolme maata eivät saaneet yhteistyörahoitusta laisinkaan, vaan GEF rahoitti niissä projektit yksin. Syynä tähän pidettiin joko kiinnostuksen puutetta tai alkuperäisistä sitoutuneista tarjouksista vetäytymistä. Toisaalta voi olla olennaisen tärkeää yhdistää rahoituslähteitä energiatehokkuusprojekteissa sekä yksityiseltä että julkiselta sektorilta.



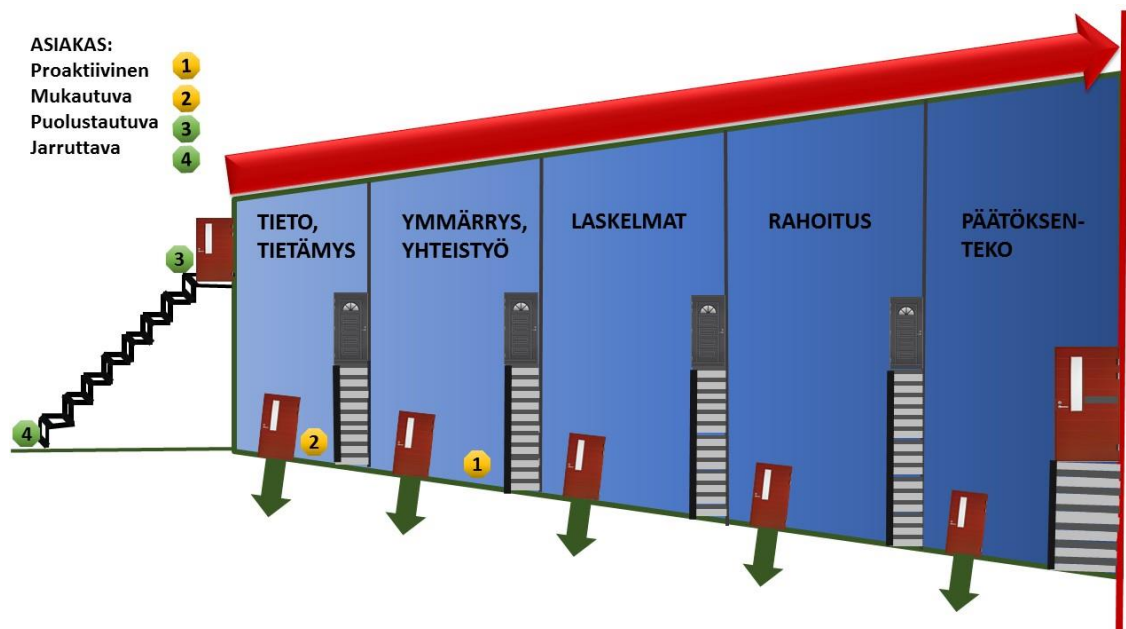
Kuva 41. GEF rahoituslähteet projekteissa maittain (Yang, 2013)

Argentiina, Unkari ja Meksiko osoittavat esimerkin siitä, miten on tärkeää huomioida kolme asiaa. Ensimmäisenä on tarpeellista luoda ja ylläpitää kapasiteettia energiatehokkuusinvestointien tietoisuuden lisäämiseksi. Toiseksi on tärkeää huomioida tietoisuuden lisäämisessä niin yksityiset loppukäyttäjät kuin julkinen sektorikin. Kolmantena seikkana on huomioitava soveltuvat lähestymistavat rahoituksen hankintaan. Tulokset eivät kuitenkaan ole yleistettävissä, sillä yhteistyörahoitukseen vaikuttaa moni seikka aina lain-säädännöstä projektin tyyppiin ja yhteistyöhalukkuuteen. (Yang, 2013).

7. ANALYYSI

7.1 ENERGIATEHOKKUUSINVESTOINNIN SUPPILOMALLI

Energiatehokkuusinvestoinneissa on tärkeää tunnistaa asiakas asettautuen sen asemaan. Asiakas on sitä haastavampi, mitä jarruttavampi asenne sillä on energiatehokkuusinvestointeihin. Kuvassa 42 on kuvattu energiatehokkuusinvestointiprosessi suppilomallina asiakkaan käyttäytymismalli huomioiden. Jokaisen vaiheen välillä on esteitä, jotka ylittämällä päästään seuraavaan vaiheeseen. Esteet voivat toistua ja toisaalta muovautua suuremmiksi muiden vaiheen esteiden kanssa, mikäli ne pystytään ohittamaan aiemmin. Vaikka päätöksenteko on mainittu viimeisenä suurimpana vaiheena, on ymmärrettävää, että asiakkaalla on valta päätöksentekoon joka vaiheessa. Jokaisessa vaiheessa myyjän on siis huomioitava se, että asiakkaalla on mahdollisuus poistua prosessin vaiheista milloin tahansa ja siksi myyjän on pyrittävä tukemaan asiakasta esteportaissa. Suppilomallin mukaan asiakas on joka vaiheen jälkeen viisaampi ja käyttää aikaisemmissa vaiheissa saatua tietoa lopullisen päätöksenteon pohjana. Päätöksentekovaiheen jälkeen poistumistie viimeisine esteineen ohjaa investointihetkeen 0.



Kuva 42. Energiatehokkuusinvestointiprosessin suppilomalli

Seuraavaksi käydään tarkemmin läpi suppilomallin vaiheet ja niiden sisältö.

TIETO JA TIETÄMYS

Asiakkaan edustajan käyttäytymismalli ohjaa investointiprosessissa suhtautumisessa energiatehokkuusinvestointiin (kts. kuva 10). Myyjälle tärkeää on selvittää asiakkaan käyttäytymismalli, jonka perusteella voidaan tunnistaa tuen tarpeet päätöksentekoon. Proaktiivinen asiakas on itsenäinen ja helpompi käsiteltävä myynnillisesti kuin jarruttava, jonka vuoksi se voi suppilossa edetä itsenäisesti alkuvaiheiden ja niiden esteiden ylitse. Jarruttava asiakas taas tarvitsee tukea jo alkumetreillä ja on haastavampi myynnillisesti saada edes kiinnostumaan energiatehokkuudesta. Yleensä aloite energiatehokkuusinvestointiin tulee muualta kuin korkeammalta johdolta, joko käyttöinsinööreiltä tai keskitettyjen katselmusten kautta. Ne voivat myös tulla kollegoilta ulkoa, tutkimus- ja kehitystyön tuloksena tai suoraan energiatehokkuusinvestointien toimittajilta. Alemmalta tasolta tulevat ehdotukset yleensä koskevat korvaus- ja ympäristöinvestointeja, kun taas ylemmältä tasolta tulevat uusia sopimuksia ja strategisia investointeja. (Sandberg&Söderström, 2003.)

Yrityksen saadessa informaatiota kustannussäästöjä tai tuloja tuovasta energiatehokkuusinvestoinnista, se alkaa pohtia investoinnin soveltuvuutta yrityksen strategiaan. Myyjän on tällöin vakuutettava asiakas siitä, että investointi on strategisesti sekä varsinkin taloudellisesti kannattava. Strategisuudella viitataan pidemmän tähtäimen kassavirtaan, jolloin yritys hyötyy investoinnista saaden tehokkuutta prosessiinsa, lisätuloja tai kustannussäästöjä tulevaisuudessa sen jälkeen, kun investoinnin hankintameno on kokonaan maksettu. Ongelmana on se, että asiakas voi hylätä energiatehokkuusinvestoinnin sen strategisen luonteen vuoksi vaikkakin käytännössä katsoen sen hankintamenoon voidaan käyttää jo operatiivisessa budjetissa olevia kustannuksia. Kustannussäästön ja budjetin välisen yhteyden näkeminen on monesti asiakkaalle hankalaa ja siksi se esiintyy toistuvasti esteenä energiatehokkuusinvestoinneille. Cooremans (2011) mukaan myyjien tulisikin panostaa enemmän energiatehokkuusinvestointien strategiseen luonteeseen ja kilpailuedun tuomiseen yritykselle kuin taloudellisiin seikkoihin, koska energiatehokkuusinvestointeja ei pidetä ydinliiketoimintana. Energiatehokkuusinvestoinnit houkuttelevat, mikäli myyjät kiinnittävät huomiota asiakkaan liiketoiminnan tarpeisiin sekä huoliin ja ajattelutapoihin, jolloin myyjän pitää omaksua laajempi strateginen lähestymistapa selvittämällä yrityksen kilpailuetuun vaikuttavat dimensiot: arvot, kustannukset sekä riskit. Asiakas voi alkaa myös alkumetreillä pohtia piileviä kustannuksia investoinnin taustalla huomioimatta piileviä hyötyjä. Piilevien hyötyjen ymmärtäminen on maasta riippuen vaihtelevaa, sillä mahdolliset tulevat ympäristösäädökset saattavat aiheuttaa lisäkuluja jotka investoinnilla vältettäisiin. Tämä on ajattelumallina vaarallinen jo edellä esitetyn Schwartzin arvoteorian projisiossakin, sillä pahimmassa tapauksessa väärin tai jarruttavien päätösten paikkaileminen jälkeenpäin on yritykselle kalliimpaa kuin oikeiden päätösten tekeminen ajallaan. Huomioitavaa on myös se, että samainen projektio osoittaa sidosryhmien olevan akselin eri päissä jolloin toisen sidosryhmän liika huomiointi jarrut-

taen investointia voi vaikuttaa negatiivisesti muiden asenteeseen yritystä kohtaan. Piilevänä hyötynä ja mahdollisuutena voidaan pitää myös reaaliopioajattelua, joka mahdollistaa investoinnin joustavan hyödyntämisen tulevaisuudessa. Yleisesti energiatehokkuusinvestoinneissa on piilevinä hyötyinä ei-rahamääräiset hyödyt, joilla viitataan Sepälä et al. (2012) mukaan yritys- ja yhteiskuntavastuuseen. Toimeksiantajayrityksen tarjouksissa on ongelmana se, että piilevät eli pehmeät kustannukset ovat transaktiokustannuksia, jotka liittyvät retrofit-projekteissa itse tuotteen käyttöönottoon kustannussäästöjen aikaansaamiseksi. Näitä yritys ei voi tarkalleen arvioida, sillä jokainen projekti on yksilönsä. Tarkan arvion saamiseksi pitäisi esimerkiksi arvioida miten kauan tuotantolaitos on pysähdyksissä asennuksen ja käyttöönoton aikana, minkälainen maaperä on perustuksille ja kuinka paljon putkituksia tarvitaan. Tämä vaatisi yhteistyökumppaneiden hakuja oman ydinliiketoiminnan ulkopuolelta. Toisaalta piilevät hyödyt voivat olla myös reaaliopioita, joita ei osata huomioida. Käytännössä tämä voi tarkoittaa energiatehokkuusinvestointien kohdalla sitä, että voidaan päättää, käytetäänkö investoinnin tuottama lisäenergia omaan käyttöön, myydäänkö se suoraan ulos vai tehdäänkö jotain siltä väliltä. Näin asiakkaalla on mahdollisuus päättää siitä, miten se hyödyntää investointiaan ja arvioida investointia joustavuutensa perusteella.

YMMÄRRYS JA YHTEISTYÖ

Asiakkaan saatua riittävästi tietoa energiatehokkuusinvestoinnista se muodostaa ymmärryksellään kuvan investoinnin hyödyllisyydestä omassa liiketoiminnassaan ja alkaa jakaa lisätietoa yhteistyön merkeissä. Tässä vaiheessa myyjän on tärkeä kuunnella asiakasta ja pyrkiä selvittämään minkälaista yhteistyötä lähdetään rakentamaan. Mikäli asiakas kokee ymmärryksen myötä energiatehokkuusinvestoinnin ydinliiketoiminnan ulkopuolisena investointina kannattamattomaksi tai operatiivista liiketoimintaa vaarantavaksi, on myyjän huomioitava ennen laskelmia kolmannen osapuolen mahdollisuus yhteistyössä vaikuttaa asiakkaan päätöksentekoon myönteisesti. Mukaan voidaan tällöin ottaa ESCO-liiketoimintamalli ja sen esittely, jonka on todettu myötävaikuttavan energiatehokkuusinvestointeihin Fang&Miller (2012) mukaan jopa enemmän kuin Kioton pöytäkirja.

Lee et al. (2015b) mainitsee ESCO sopimusten hyödyntävän parhaiten energiatehokkuuden retrofit-projekteissa. Hyötynä on asiakkaalle se, että monet energiatehokkuusinvestoinnit vaativat infrastruktuurin kehittämistä, joka asiakkaan tulisi tehdä itse jossain vaiheessa. Näin ollen määräraha on jo budjetissa ja sitä voidaan pienentää tai eliminoida ESCO-toteutuksella. ESCO-projektissa voi olla useita osapuolia, mutta asiakkaan suuntaan on vain yksi sopimussuhde ja kokonaisvastuu. ESCO-tyyppejä on olemassa neljä erilaista riippuen siitä, mikä on toimintatapa ja yritystyyppi. Konsepti antaa asiakkaalle mahdollisuuden keskittyä ydinliiketoimintaansa eikä yrityksen tarvitse halutessaan myöskään pohtia investoinnin verohyötyjä. ESCO-projekteissa rahoituskapasiteetti on tärkeä menestystekijä, joka jaetaan mahdollisuuksien mukaan suoraan ESCO-rahoitukseen,

TPF-rahoitukseen ESCOn tai asiakkaan järjestämänä sekä ESCOn takaamaan asiakasrahoitukseen. Rahoitukseen liittyen puhutaan ESCO-malleista, jotka jaetaan takuusäästömalliin ja jaettuun malliin. Näissä riski jakaantuu asiakkaan ja ESCOn välillä eri tavoin. Takuusäästömallissa ESCO kantaa suorituskykyriskin ja omistaja luottoriskin, jaetussa mallissa ESCO kantaa sekä suorituskyky- että luottoriskin. Takuumallissa ESCOlla on myös valta valita laitteistot ja asennuksen aliurakoitsijat, joka auttaa projektin toteutuksessa. Suurimpana muuttujana riskin syntymiseen on energiahinnan vaihtelu, jolloin energiahinnan laskiessa ei kustannussäästöjä synny odotetun mukaisena. Riskinkantajan pitää huomioida tämä sopimuksessa siirtämällä riskiä joko loppukäyttäjälle tai huomioida se riskilisänä kiinteässä hinnassa. Kuten Kilpeläinen et al. (2000) totesi, yleensä investoinnin suoraan takaisinmaksuaikaan lisätään vuosi saaden reserviä takaisinmaksukaudelle, jotta kohtuulliset muutokset johtuen laskuvirheistä tai muuttujien heilahteluista saadaan huomioitua. Tavoitehintaratkaisu on asiakkaalle yleensä kiitollisempi ja riskinjaon kannalta tasavertaisempi, mutta mittaus- ja todentamiskustannusten noustessa suuriksi sen käyttö voi aiheuttaa suhteettoman suuria lisäkustannuksia. Hyöty muodostuu siitä, että asiakkaalla on mahdollisuus vaikuttaa kustannustoteutumaan ja toteutuman heilahtelut vaikuttavat vain sopimuskauden pituuteen ilman taloudellisia seuraamuksia. Tämä vaatii kuitenkin joustavuutta ja sitoutuneisuutta molemmiin puolin.

ESCO-konseptia liiketoimintaan mukaan tuodessa voidaan lähteä liikkeelle joko yhteistyökumppanuuksien olemassa olevien ESCOjen kanssa tai luoda kokonaan oma ratkaisu. Mikäli yritys haluaa lähteä ESCO-konseptilla tarjoamaan asiakkailleen ratkaisuja, on syytä huomioida omaa ESCO-mallia luodessa Langlois&Hansen (2012) listaamat asiat joihin tulee kiinnittää huomiota potentiaalisen loppuasiakkaan osalta. Näitä ovat kaupan luonne, yrityksen verotuksellinen asema ja soveltuvuus rahoitukseen, potentiaalisen organisaation pysyvyys ja omistajuussuhteet, tulevaisuuden liiketoiminnalliset näkymät, asiakkaan halukkuus osallistua projektiin ja tuottovirtaan sitoutuminen, taloustilanne ja taseen tunnusluvut sekä alustavat projektilaskelmat. Herkästi vasta perustetut ESCO:t elins. WISHCO:t katsovat läpi sormien henkilöstöön liittyviä riskejä, jotka ovat kuitenkin elintärkeitä huomioida projektin menestymisen kannalta. Kun voidaan olla vakuuttuneita asiakkaan yhteistyökumppanuudesta, on syytä vielä tehdä tarkempi toteutusselvitys auditoinnilla. Omaa ESCO-konseptia pohdittaessa on myös syytä huomioida ESCO-projektien riskisyys siinä, että ne ovat luonteeltaan yleensä sellaisia, että ongelmatilanteissa investointeja on vaikea purkaa kohteesta pois, saati myydä uudelle ostajalle. Kehittyvillä markkinoilla ESCO jaettu malli on Langlois&Hansen (2012) mukaan hyvä tutustumismalli energian loppukäyttäjille, koska silloin oletuksena vältetään kantamasta taloudellista riskiä. Qian&Burritt (2011) toteaa myös leasingin toimivan tehokkaasti takuusäästömallissa, vaikka yleinen käsitys olettaa sen toimivan vain jaetussa mallissa. Asiakkaat kokevat leasingin houkuttelevaksi silloin, kun yrityksellä on ongelmia saada rahoitusta vieraan pääoman ollessa jo suuri vaarantaen tunnuslukuja. Peruste voi olla myös, että investoinnin ei haluta näkyvän yrityksen taseessa ja yritys haluaa maksaa tuotteen toi-

minnosta palveluna eikä tuotteena. Suurena hyötynä yritykselle on myös se, ettei yrityksen tarvitse kantaa riskiä tuotteen vanhentumisesta eikä kasvavista käyttökustannuksista tuotteen ikääntyessä.

LASKELMAT JA MUUTTUJAT

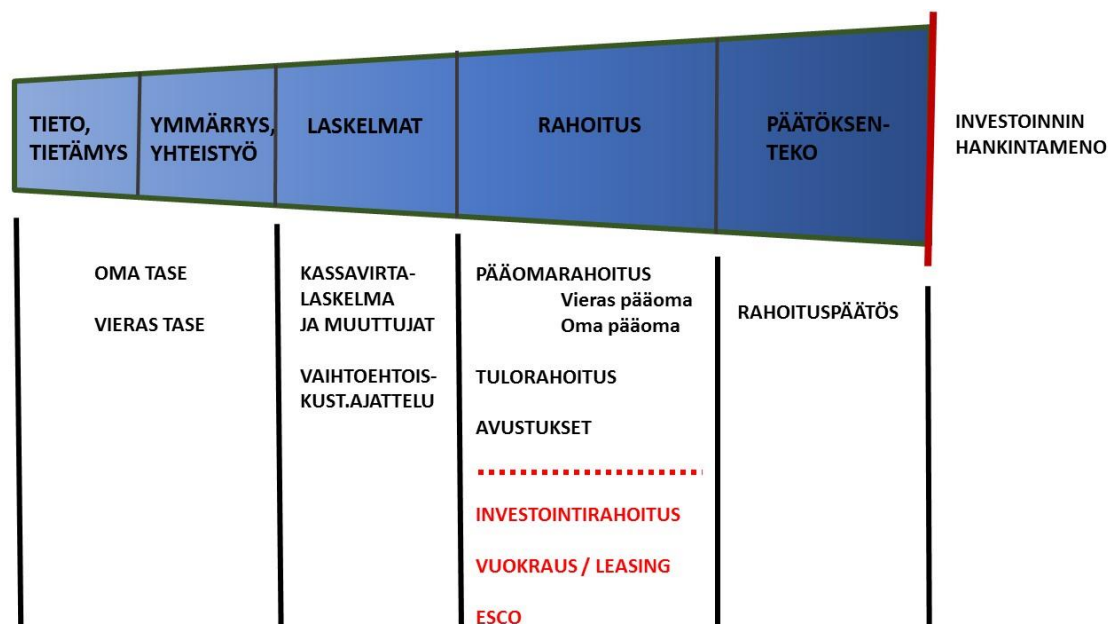
Globaalit ja paikalliset ilmiöt sekä tapahtumat muuttavat liiketoimintaympäristöä luoden mahdollisuuksia, mutta tuoden myös uhkia. McGuigan et al. (1999) mukaan päätöksenteon muuttujien määrä on suhteessa riskin suuruuteen. Investoinnin tuottovaatimus on asiakkaalle päätöksentekoon voimakkaasti vaikuttava muuttuja. Teoreettisesti tuottovaade voi olla riskikorjattu laskentakorkokanta, sidosryhmien vaatima tuottovaade tai päätöksentekijän subjektiivinen arvio. Kuten Leppiniemi&Lounasmeri (2015) sekä Neilimo&Uusi-Rauva (2001) määrittivät peukalosäännöissään, on kustannusten alentamiseen tähtäävän investoinnin tuottovaade 12-15%. Jos tätä käytetään energiatehokkuusinvestoinneissa tuottovaateena, se osoittaisi investoinnin olevan kannattava, mikäli kustannussäästöä syntyisi vuosittain vähintään tuottovaateen verran. Toisaalta on aina huomiotava, että investointilaskelmat ja niissä käytetyt muuttujat ovat yleensä kvantitatiivisia ja osoittavat vain taloudellisen eli määramittaisen tiedon. Kvalitatiivisia investoinnin hyötyjä on vaikea määramittaistaa, jonka vuoksi ne jäävät usein huomioimatta päätöksenteon keskittyessä vain määramittaisiin laskelmiin. Asiakkaita voidaan pyrkiä sitouttamaan Fintra (2003) mukaan eri keinoin, jolloin asiakkaan on vaikeaa, ellei mahdotonta vaihtaa toimittajaa tai vertailla kilpailijoita keskenään. Keinoina voi olla räätälöidyt tuotteet, kokonaisratkaisut, rahoitusratkaisut, huollot, käyttötuki, toimitusjärjestelyt tai aikaan perustuvat alennukset. Myyjän vastuulla on huolehtia asiakkaan ymmärtävän laskelmien eroavaisuuden, mikäli tiedossa on useampia tarjoajia.

Takaisinmaksuaikamenetelmän ollessa esikarsinnan käytetyin menetelmä, on tarjousvaiheessa huomioitava asiakkaan halu saada sijoittamansa raha nopeasti takaisin. Jos takaisinmaksuaika osoittautuu pidemmäksi kuin asiakkaan odotusarvo, on myyjällä oltava valmiina selitys sille. Toki selityksenä voi olla takaisinmaksuaikamenetelmän yleinen ongelma siitä, ettei se huomioi takaisinmaksuajan jälkeisiä kassavirtoja. Energiatehokkuusinvestointien takaisinmaksuaika on yleensä pidempi kuin normaalien operatiivisten investointien, jonka vuoksi asiakkaat usein mieltävät ne kannattamattomaksi. Tällöin myyjällä on vastuu siitä, että hän saa asiakkaan vakuuttumaan tulevaisuudessa yritykselle syntyvistä lisätuloista joita kannattaa odottaa pidemmästä takaisinmaksuajasta huolimatta ja jotka syntyvät takaisinmaksuajan jälkeen. Laskelmissa on syytä huomioida myös jonkinlainen herkkyysanalyysi, varsinkin energiatehokkuusinvestoinneissa. Energiahinta on keskimääräisen energiahinnan molemmin puolin, jolloin emme voi tietää tarkkaa asiakkaan saamaa tai maksamaa energiahintaa kysymättä sitä. Jos laskemme keskimääräisen energiahinnan mukaan takaisinmaksuaikaa, voi asiakkaan hinta ollakin huomattavasti alempi jolloin investointi ei osoittaudukaan kannattavaksi. Toisaalta laskelmat osoittavat

laskennallisen energiasäästön, jonka muuttujana on yrityksen teknologisten ratkaisujen pohjalta laskettu maksimi. Jos laitteistoja ei ajatakaan täydellä kapasiteetilla, eivät myöskään laskelmat päde. Asiakkaalle voidaan laskea valmiiksi kriittisiä pisteitä ja osoittaa heilahtelujen merkitys kustannussäästöille ennen päätöksentekoa, jotta asiakas vakuuttuu investoinnin kannattavuudesta muuttujien heilahteluista huolimatta. Tämä auttaa myös myyjää huomioimaan ne muuttujat, joiden heilahtelujen merkitys uhkaa investoinnin kannattavuutta ja arviointivirheenä vaikuttavat epäedullisesti asiakkaan päätöksentekoon. Toisaalta se voi osoittaa myös joidenkin muuttujien riippumattomuuden ilman merkittävää heilahdusta. Laskelman tuloksista voidaan tulkita muuttujien vaikutus sekä nimelliseen takaisinmaksuaikaan että reaaliseseen takaisinmaksuaikaan rahoituksella. Koron voidaan todeta olevan muuttujana merkityksettömämpi kuin energianhinta, sillä energiahinnan ollessa alhainen eivät myöskään kustannussäästöt kata investoinnin hankintamenoa vuosittain kuin todella pitkällä takaisinmaksuajalla, vaikka rahoitus olisi korotonta.

RAHOITUS

Asiakas voi pohtia rahoitukseen liittyviä asioita jo ennen rahoitusvaihetta kuvan 43 mukaisesti, mutta rahoitus on kuitenkin hyvä pitää erillisenä vaiheena investointiprosessissa tarkempaa tarkastelua varten.



Kuva 43. Asiakkaan rahoituspäätökset suppilomallin vaiheissa

Asiakas voi jarruttaa jo alkuvaiheessa investointiprosessia todeten, että yritys ei halua tehdä investointeja jotka näkyvät yrityksen taseessa vaikkakin kokisivat investoinnin houkuttelevana. Toisaalta alkutilanne voi olla myös päinvastainen ja muuttua matkalla asiakkaan todetessa saman vasta laskelmien jälkeen. Tämän vuoksi myyjällä on hyvä olla tiedossa vaihtoehtoisia rahoitusratkaisuja, jotka se voi kertoa asiakkaalleen päästäkseen jo alkumetreillä eteenpäin. Kun asiakas on hyväksynyt myyjän tarjouksen ja laskelmien sisällön ja todennut niiden olevan yrityksen odotusten mukaiset, se alkaa pohtia vasta tarkemmin rahoitukseen liittyviä asioita. Asiakkaan suurin ongelma on se, että suoramyyntissä yrityksen maksuehto vaatii rahoitusta ennen käyttöönottoa, jolloin se sitoo investointiin pääomaa ennen kassavirtojen syntymistä. Kuten Tepora (2013) toi esille, investointien rahoituspäätökset eivät liity varsinaiseen kannattavuuden perusteella tehtävään investointipäätöksentekoon, jonka vuoksi kannattavuus lasketaan usein huomioimatta rahan aika-arvoa takaisinmaksuaikamenetelmää käyttäen. Puolamäki & Ruususen (2009) teorian mukaan yritykset mieltävät usein investointeihin käytettävän summan vuosittain olevan poistojen suuruinen. Laskennallisesti poistot ovat lakisääteisiä kirjanpidossa tehtäviä hankintamenosta vähennettäviä kulueriä, jotka määritellään investoinnin luonteen mukaan ja lasketaan käyttäen taloudellista pitoaikaa. Teorian mukaan siis yrityksen investoidessa suoraan vuosittaisten kustannussäästöjen tulisi olla poistojen suuruinen, mikäli kustannussäästöä käytetään hankintamenon kattamiseen. Poistojen määrä vuosittain vaihtelee, mikäli käytetään menojäännöspoistoa, joten suoraa yhteyttä kustannussäästöihin energiatehokkuusinvestoinneissa ei voi olla, ellei energianhinta ole sattumalta suorassa suhteessa kirjanpidon poistoihin. Laskennallisesti asiakas voi pohtia kassavirtalaskelmassa kustannussäästöjen sijaan lisätuloja tai tuotantonsa tehokkuuden paranemisesta arvostaen sen määrällisenä kassavirtana laskelmaan. Huomioitava seikka on myös se, että vaihtoehtoiskustannusajattelun mukaisesti asiakas voi pohtia toista ratkaisua rinnalla jolloin myyjä ei tiedä minkälaisia laskelmia asiakas tekee siitä, miten ehdotettuun investointiin käytettävät varat voitaisiin saada tuottamaan paremmin. Itse rahoitusvaiheessa asiakas joutuu tekemään päätöksen siitä, minkälaisia rahoitusratkaisuja hän aikoo käyttää investointiin. Pelko taseesta laskettavista tunnusluvusta on aiheellinen, mikäli yrityksellä on liikaa vierasta pääomaa suhteessa omaan pääomaan verraten toimialan keskimääräiseen pääomarakenteeseen. Tällöin yritys ei ole valmis rahoittamaan varsinkaan strategisia investointejaan vieraalla pääomalla, sillä se haluaa varata mahdollisuuden tulevaisuudessa ottaa vierasta pääomaa vain operatiivisiin investointeihin. Vieraan pääoman saaminen rahoituslaitoksilta saattaa myös osoittautua hankalaksi, varsinkin pitkäaikaisen lainan osalta, jolloin yritys voi katsoa investointien takaisinmaksuaikaa vaativien sen osuvan lyhytaikaisen lainan raameihin. Toisaalta vaikka yritys saisikin vierasta pääomaa ja tunnusluvut olisivat siltikin hyviä, niin yrityksen saama laina voi osoittautua kalliiksi, jolloin sen ei kannata ottaa rahoitusta ja investointipäätös on kielteinen. Tällöin syynä on yleensä joko yrityksen käyttämän rahoituslaitoksen koron peruskoron suuruus tai rahoituslaitoksen kokeman riskipreemioisän eli marginaalin vaikutus koron suuruuteen. Tällaisessa tapauksessa myyjällä on hyvä olla olemassa tarjota rahoitusratkaisu muulta rahoituslaitokselta valmiina, jotta päätöksenteko ei kaatuisi rahoituksen hintaan.

Ongelmana toimeksiantajayrityksen laitteiston omistuksenpidätys- ja takaisinottoehdossa on se, että myytyä laitteistoa ei välttämättä pystytä hyödyntämään muualla ja näin ollen sen myyntiarvo asiakkaan konkurssitilanteessa on mitätön. Tämän vuoksi maksuehto määritellään asiakkaalle riski huomioiden siten, että asiakas joutuu maksamaan osan laitteistosta jo tilausvaiheessa etumaksuna ja osan toimituksen yhteydessä. Asiakkaalle tarjottavassa investointirahoituksessa tehdään pitkäaikainen osamaksusopimus omistuksen ollessa rahoittajalla, kunnes viimeinenkin osamaksuerä on maksettu. Tällöinkään tase ei kuormitu, koska osamaksuerät maksetaan budjetin mukaisesti. Kohde siirtyy vasta viimeisen erän jälkeen yrityksen omaisuudeksi taseeseen, jolloin yritys voi alkaa tehdä siitä poistoja. Rahoitusleasing vaihtoehtona omistuksenpidätysehtoon tai takaisinottoehtoon perustuvalla investointirahoitukselle toimii kolmikantaisena rahoitusjärjestelynä, jolloin rahoitusyhtiö toimii kolmantena osapuolena myyjän ja ostajan välissä. Rahoitusyhtiölle myydään tällöin asiakkaan tarvitsema laitteisto ja tämä vuokraa sen edelleen leasing sopimuksin asiakkaalle, jolloin omistus säilyy rahoittajalla. Tällöin leasing sopimuskauden päätyttyä asiakas voi sopimuksen mukaan päättää uusia laitteiston uudella leasing sopimuksella tai lunastaa sen rahoitusyhtiöltä itselleen. Kolmantena vaihtoehtona on ESCO-konseptin käyttäminen, joka tarjoaa rahoitusmahdollisuuksia kolmella eri tavalla: ESCO-rahoitus, jolloin ESCO järjestää rahoituksen ja leasingjärjestelyt; TPF-rahoitus, jonka kautta ESCO tai asiakas järjestää rahoituksen sekä asiakasrahoitus, jossa ESCO toimii takaajana suorituskykysopimuksin. Asiakas voi muodostaa rahoituksen myös yhdistelemällä rahoitusvaihtoehtoja toisiinsa niiltä osin, mitkä ovat yhdistettävissä keskenään.

Huomioitavaa on myös se, että laitteiston ulkopuoliset kustannukset aiheuttavat asiakkaalle lisäkustannuksia, joita ei ole laskelmassa huomioitu. Nämäkin sitovat pääomaa ja vievät aikaa ennen kuin yritys saa lisää kassavirtaa tulona tai kustannussäästöinä. Tämä tarkoittaa sitä, että yrityksellä on oltava vahva talous ja sen on pyrittävä maksamaan lainanlyhennykset ennen kustannussäästöjen syntymistä omalla pääomalla tai tulorahoituksella, jonka jälkeen kustannussäästöt kattavat lainanlyhennyskulut. Kustannussäästöt heilahtavat herkästi, mikäli energian hinta muuttuu, jolloin asiakas joutuu kantamaan itse riskin hinnanmuutoksesta ja kustannussäästöjen rahamääräisestä riittävydestä lainanlyhennykseen. Mikäli asiakas käyttää omaa pääomaa tai tulorahoitustaan maksaessaan osan investoinnin hankintamenosta ja nostaa vain osan vieraana pääomana rahoituslaitokselta, lainamäärä muuttuu ja näin ollen myös laskelma muuttuu. Toisaalta asiakas voi myös haluta maksaa vain korkoja käyttöönottohetkeen saakka, jolloin tilanne muuttuu pidentäen lainan takaisinmaksuaikaa. Huomioitavaa on myös se, tarjoaako rahoituslaitos kiinteää korkoa laina-ajalle vai sidotaanko se indeksiin jolloin koron heilahtelut vaikuttavat takaisinmaksu aikaan. Vaihtoehtoisesti asiakas voi myös nostaa lainaa erissä, jolloin korko suuremmalle erälle alkaa vasta hetkestä $t=2$.

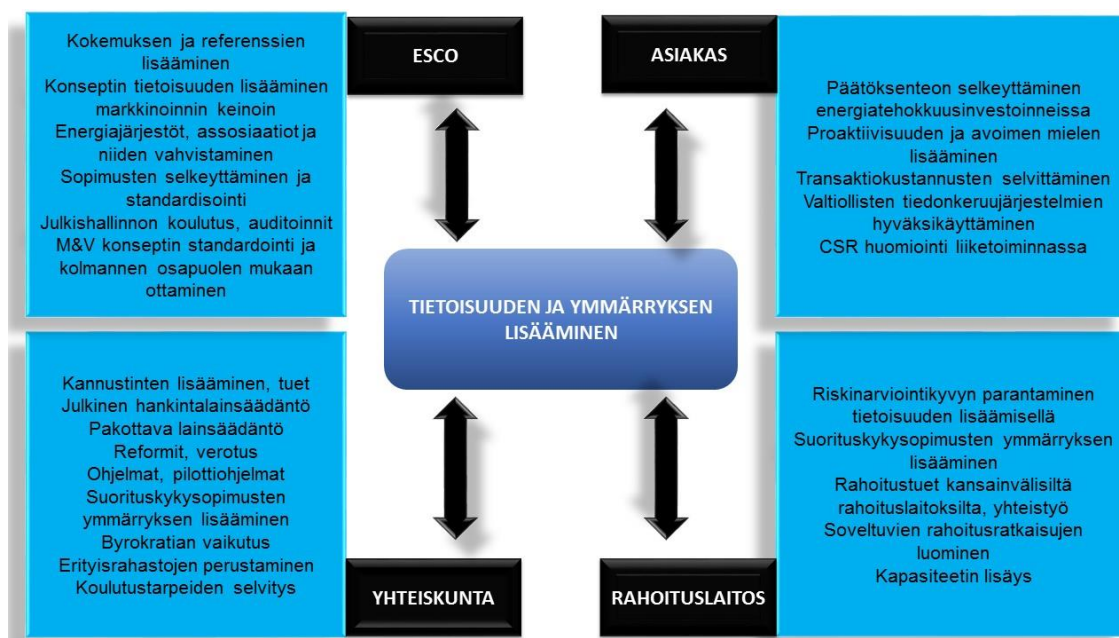
PÄÄTÖKSENTEKO

Viimeisimpänä vaiheena ennen asiakkaan tilausta on lopullinen päätöksenteko. Investointipäätöksentekoon vaikuttaa merkittävästi subjektiiviset tekijät eli päätöksentekijän harkinnassa huomioon otettavat tekijät. Tämä johtuu rajoitetusta rationaalisuudesta, jonka vuoksi Sorrell et al. (2000) mukaan informaation omaksuminen on päätöksentekijästä kiinni. Vilkkumaan (2010) mukaan näitä voivat olla kokemusperäinen viisaus tai toisaalta McGuigan et al. (1999) ympäristötekijät tai epäilyksen varjo. Tämä näkyy varsinkin vanhemman johdon päätöksenteossa historian alhaisten energiahintojen omaksumisena ja energiatehokkuusinvestointien prioriteetin aliarvioimisena. Trianni et al. (2013) mukaan organisaation rakenne on tärkeässä roolissa energiatehokkuusinvestointien arviointiprosessissa. Kannattavuus ei kuitenkaan Cooremans (2011) mukaan näyttelee pääomainvestointien päätöksentekotilanteissa pääosaa, sillä organisaatiotekijöillä on suuri vaikutus energiatehokkuusinvestoinneissa: energiakulttuuri, voimasuhteet, johtajien kiinnostukset ja ajattelutavat sekä investointien kytkettävyys ydinliiketoimintaan. Energiatehokkuuden investoinneissa pitäisikin panostaa enemmän niiden strategiseen luonteeseen ja kilpailuedun tuomiseen asiakasyritykselle kuin taloudellisiin seikkoihin, koska niitä ei pidetä ydinliiketoimintana. Energiatehokkuusinvestointeja myyvät menestyvät, mikäli he kiinnittävät huomiota asiakkaan liiketoiminnan tarpeisiin sekä huoliin ja ajattelutapoihin. Jotta tämä onnistuisi, pitää omaksua laajempi strateginen lähestymistapa selvittämällä asiakasyrityksen kilpailualueen vaikuttavat dimensiot: arvot, kustannukset sekä riskit. (Cooremans, 2011.) Jackson (2010) mukaan energiainsinöörit perinteisesti arvioivat nykyiset kustannukset, energiasäästöt, toiminnalliset kustannukset ja ylläpitokustannukset parhaina arvioina tai oletettuina arvoina potentiaalisiin energiatehokkuusprojekteihin (Jackson, 2010).

Organisaatioesteiden Lunt et al. (2014) kognitiivista karttaa tarkastellessa voidaan huomata tiedon ja tietämyksen puutteen aiheuttavan riskin arviointia pelon vallassa. Kun tietoa on olemassa riittävästi, jolloin rajoitettu rationaalisuus saadaan esteenä poistettua, puutoa myös puurakenteen latvana oleva riski ja pelon tuntemukset päätöksentekoesteinä. Trianni et al. (2013) ja Cooremans (2011) mukaan organisaation rakenne on tärkeässä roolissa energiatehokkuusinvestointien arviointiprosessissa. Sandström&Söderström (2003) mukaan aloite energiatehokkuusinvestointeihin tulee yrityksessä yleensä muualta kuin korkeammalta johdolta, joko käyttöinsinööreiltä tai auditoinnin kautta. Alemmalla tasolta tulevat ehdotukset koskevat yleensä korvaus- ja ympäristöinvestointeja ja ylemmältä tasolta uusia sopimuksia ja strategisia investointeja. Ikävä asia on, että joidenkin tutkimusten mukaan energiatehokkuusinvestointien käsittely tapahtuu ylemmässä johdossa läpi sormien, koska sitä ei kyetä linkittämään ydinliiketoimintaan (Harris et al., 2000). Sandberg&Söderström (2003) lisää toteamukseen vielä yritysten trendin keskittyä ydinliiketoimintaan, jolloin energiatehokkuusinvestoinnit ulkoistetaan mieluummin kuin investoidaan niihin.

7.2 ESTEIDEN VOITTAMINEN

Rohdin&Thollander (2006) sekä Sardianou (2007) mukaan yksi päähaasteista energiatehokkuusinvestointien läpiviennissä on ylittää olemassa olevat esteet. Chai&Yeo (2012) mukaan ei ole olemassa selkeää konsensusta siitä, mitkä esteet ovat kaikkein tärkeimpiä: rahoituksellisia esteitä pidetään merkittävimpinä ja toisaalta taas tuotannollisia ja informaatoriskejä. Heidän mukaan ei myöskään ole selvää, että esteiden ylitys tuottaisi tulosta ja johtaisi parempaan energiatehokkuuden omaksumiseen, varsinkin mikäli esteet ovat yhteydessä toisiinsa. Kuviossa 44 on kuvattu yhteenvetona energiatehokkuusinvestointiprojektien esteiden voittamiseksi kerätyt toimenpiteet sidosryhmittäin. Osapuolina ovat ESCO (myyjä), asiakas, yhteiskunta ja rahoituslaitokset. Kuvion keskiössä on tietoisuuden ja ymmärryksen lisääminen, sillä onnistuneen investointiprosessin takana on sidosryhmien keskinäinen ymmärrys.



Kuva 44. Energiatehokkuusinvestointien esteiden ylittäminen

ESCO

ESCO voi vaikuttaa myönteisesti liiketoimintansa kehittymiseen ja asiakkaiden päätöksentekoon monin eri keinoin. Bozorgi (2015) mukaan kiinnostus energiatehokkuusinvestointeihin on kasvanut myös kehitysmaissa. Kuitenkaan nykyiset hienot tekniikat ja työkalut eivät ole riittävän yksinkertaisia retrofit-päätöksentekijöiden tueksi, jonka vuoksi asiakkaat keskittyvät yksinkertaisempiin kustannusanalyysihin päätöksenteossaan. ESCOn sopimuksia ei välttämättä ymmärretä, jonka vuoksi markkinoille tullessa on hyvä yksinkertaistaa ja standardisoida niitä asiakkaan päätöksenteon helpottamiseksi. ESCOt

ovat pääasiassa riippuvaisia valtionjohdon taloudellisesta tuesta. Yksityisille markkinoille ei vapaaehtoisesti yleensä investoida. ESCOn liiketoiminnan mainonta sekä tuotavuuden ja avoimuuden esille tuominen ovat kriittisiä tekijöitä, jotta saadaan houkuteltua yksityissektori innostumaan ESCO-liiketoiminnasta (Lee et al., 2015b) ESCO voidaan siis kokea toimijana täysin tuntemattomaksi tai kyseenalaistaa, johon ESCO pystyy myötävaikuttamaan tietoisuuden ja referenssien lisäämisellä. Tietoisuuden lisääminen onnistuu yhteistyössä paikallisen maan julkishallinnon kanssa, joko järjestämällä pilottiohjelmaa tai koulutuksia auditoinnein. Bozorgi (2015) painottaa retrofit-liiketoiminnassa relevanttien mittareiden tunnistamista ja niiden todennäköisyyksien arviointia. Koska säästöjen todennus koetaan ongelmalliseksi, niin kolmannen osapuolen huomioiminen mittaus ja varmennus -konseptissa ja sen standardoinnissa saattaisi auttaa asiakasta päätöksenteossa. Langlois&Hansen (2012) mukaan kehittyvillä markkinoilla ESCO jaettu malli on hyvä tutustumismalli energian loppukäyttäjille, koska he olettavat, ettei silloin tarvitse kantaa taloudellista riskiä. Toisaalta hyöty on myös siinä, että EPC uutena konseptina on helpompi solmia, mikäli asiakkaan ei tarvitse hankkia velkaa tai selvittää poliittislaillisia käytäntöjä. Tämä malli soveltuu parhaiten kuitenkin isommille ESCOille, joilla on taloudellista riskinkantokykyä enemmän kuin pienemmillä. Kuten Lee et al. (2015b) mainitsee ESCO-sopimus hyödyntää parhaiten energiatehokkuuden retrofit-projekteissa. ESCOn hyötynä asiakkaalle on myös se, että monet energiatehokkuusinvestoinnit vaativat infrastruktuurin kehittämistä, joka asiakkaan tulisi tehdä itse jossain vaiheessa. Näin ollen määräraha on jo budjetissa ja sitä voidaan pienentää tai eliminoida ESCO toteutuksessa. (Langlois&Hansen, 2012.) Myyjän asemassa on tärkeää vakuuttaa asiakas myös ei-määrämuotoisista hyödyistä, sillä siihen ei välttämättä nykyään kiinnitetä tarpeeksi huomiota. Varsinkin retrofit-liiketoiminnassa se olisi ensiarvoisen tärkeää, sillä päättäjille tulisi tuoda esille selkeästi koko laajuus energiatehokkuusinvestoinnin hyödyistä, etenkin yrityksen markkina-arvon lisäyksestä. Limaye&Limaye (2011) toteaa kokonaisvaltaisen ESCO-konseptimallin vaikuttavan päätöksentekoon myönteisesti, kun järjestetään ammattitaito ja pääoma siirtämällä tekninen sekä taloudellinen riski asiakkaalta helpottaen laitteiden hankintaa ja tarjotaan joustavat rahoitusmahdollisuudet asiakkaalle. Tämä tarkoittaisi palvelukonseptia, jossa palvelun toimittaja voisi tarjota kattavan palvelun asiakkaalle kuten energian auditoinnin, projektin identifikaation ja suunnittelun, laitteiden hankinnan, asennuksen ja käyttöönoton, mittauksen ja varmennuksen, koulutuksen sekä toiminnan ja ylläpidon. ESCO pystyy tutkimusten mukaan ylittämään seuraavat esteet: tiedon epätasapaino, kannustimien vääristymät, resurssien puute, uusien teknologioiden riski, epävarmuus suorituskyvystä sekä systemaattiset tekijät (Jaffe&Stavins, 1994; Decanio, 1998; Sandström&Söderström, 2003).

ASIAKAS

Asiakkaan käyttäytymismalli ohjaa asiakasta päätöksenteossa, jolloin varsinkin jarruttavan käyttäytymismallin omaavan asiakkaan mielen avaaminen avoimemmaksi ei välttämättä onnistu kuin asiakkaan omasta tahdosta. Asiakkaan näkemykset ja käyttäytymismallin muutos lähtevät lähinnä asiakkaasta itsestään, mutta niitä voidaan myös yrittää muuttaa lisäämällä tietoisuutta ja ymmärrystä. Päätöksentekijän asema asiakasyrityksessä vaikuttaa päätöksentekoon, joten yrityksen tulisikin pohtia päätöksenteon selkeyttämistä siten että päätöksenteko tapahtuu organisaatorakenteen mukaisesti asiantuntemus huomioiden. Jos päätöksenteko on liian raskas ja byrokraattinen sekä päätöksentekijöitä on useita, voi päätöksenteko kokea vääristymistä asiantuntemattomuuden vuoksi. Energiatehokkuusinvestointien informaation ja tietoisuuden lisäämiseksi asiakkaan tulisi hyödyntää valtiollisia tiedonkeruujärjestelmiä. Virtanen&Tuomaala (2011) mukaan energiatehokkuuden edistämiseen olisi paneuduttava myös johdon koulutuksessa, sillä yksi johtamisen osa-alue ovat energiatehokkuusinvestoinnit. Johdon koulutuksessa tulisi entistä enemmän tuoda esille, miten paljon potentiaalisia, strategiaa tukevia investointikohteita hylätään ennenaikaisella kategorisoinnilla ja käyttämällä yksipuolisesti taloudellisia investointien arviointimenetelmiä. Elliott&Shipley (2008) mukaan teollisuusyritysten energiatehokkuusinvestoinnit voidaan jakaa kahteen muotoon. Merkittävät muutokset tuotantoteknologiaprosesseissa yleensä ohjaavat yrityksiä strategiseen päätöksentekoon. Suurimmassa osassa pääomainvestoinneista tehtaat joudutaan kuitenkin sulkemaan lyhyeksi aikaa joko huoltoa tai uuden teknologian asennusta varten. Transaktiokustannukset ovat suurena esteenä energiatehokkuusinvestoinneille varsinkin retrofit-projekteissa, jolloin asiakas saattaa kokea ne piilevinä kustannuksina liian suuriksi. Niiden selvittämiseksi asiakkaalla tulee olla tarpeeksi asiantuntemusta sekä taustatukea, jotta niitä ei arvioitaisi liian korkeiksi ja investointi jätettäisiin näin tekemättä. Taustatukea voivat järjestää myös myyjän asemassa olevat, mikäli asiakas kokee transaktiokustannusten selvittämisen vaikeaksi itsenäisesti. Tuotannollisille yrityksille on määritelty alueittain tiukkoja standardeja hiilidioksidipäästöille ennen kuin toimintaa voidaan aloittaa, jo voimassa oleville laitoksille retrofit-projekteina tarjottaviin energiatehokkuusinvestointeihin suhtaudutaan eri tavoin. Muiden sidosryhmien aiheuttama paine toimia eettisesti voi Combe (2014) mukaan auttaa asiakasyritystä omaksumaan liiketoiminnassaan CSR merkityksen. Rahman&Post (2011) mukaan yrityksen korkea sosiaalinen vastuullisuus ei tarkoita kuitenkaan ympäristövastuun olevan korkea. Vastuullinen ympäristöasioiden hoitaminen edellyttää, että yrityksen johto sisällyttää visioonsa ja strategiaansa myös toiminnan ympäristöasiat. Pohjola (2003) pitää tärkeänä sitä, että ympäristöasiat integroidaan mahdollisimman aikaisin liiketoiminnan arvoketjuun, jolloin päästään parempaan lopputulokseen ympäristöasioiden hallinnassa ja etenkin niiden kehittämisessä. Niskala&Mätäsaho (1996) mieltääkin yritysten ympäristösuhtautumisen jakautuvan karkeasti voittajiin ja häviäjiin sen mukaan haluavatko ne toimia sekä liiketaloudellisessa että ympäristöllisessä mielessä parhaalla mahdollisella tavalla. Voittajia ovat edelläkävijät, jotka reagoivat ajoissa sidos-

ryhmiensä asenteissa sekä lainsäädännössä tapahtuviin muutoksiin ja minimoivat kustannukset ennakoimalla tulevia välttämättömiä ympäristöhallintaan liittyviä menoja. Häviöjiä puolestaan ovat ne yritykset, jotka eivät reagoi ympäristövelvoitteisiin tai reagoivat niihin liian hitaasti. Kustannuksia aiheuttavat tällöin ympäristövelvoitteiden täyttäminen, mahdollisten ympäristövahinkojen korvaaminen tai saattaminen ennalleen sekä ympäristölle vahingollisten toimenpiteiden haittaverot ja –maksut. Ympäristö on otettava vastaan sekä haasteena että mahdollisuutena – tämä edellyttää ympäristön huomioonottamista yrityksen strategiassa. Suhtautuminen riskiin riippuu suuresti päätöksentekijän persoonallisuudesta ja tilannetekijöistä (Puolamäki&Ruusunen, 2009). Asiakas voi nähdä energiatehokkuusinvestoinnin riskien kannalta vaikuttavan kolmella tavalla yrityksen riskiin: strategisesti, taloudellisesti sekä maineen kohoamisena. Strategiseen riskiin kytkeytyy hiilijalanjäljen ja kasvihuonekaasujen huomioiminen. Taloudellinen riskinäkemykseen liittyy fossiilisten polttoaineiden hinnanvaihteluun ja käytön määrän vähenemiseen, jolloin yritys voi säästää markkinoiden epävarmuudessa kustannuksia hintojen noustessa. Maineriskiin liittyy sidosryhmien parempi tietoisuus energiankäytöstä ja sen aiheuttamista ongelmista luonnolle jolloin vähempi käyttö tai käytön aiheuttamien ongelmien vähentäminen ei vaikuta yrityksen maineen alenemiseen. Suhteellisen edullisena investointina energiatehokkuusinvestointi voi johtaa yrityksen pyrkimykseen ympäristövastuusta. Energiatehokkuutta voidaan pitää siis yleisenä yrityksen riskin minimoijana. Pidemmällä tähtäimellä se voi tuoda yritykselle kilpailuetua. (Naumoff&Shipley, 2007.)

LAINSÄÄDÄNTÖ / YHTEISKUNTA

Valtiohallinnon merkitys energiatehokkuusinvestointien esteiden poistamisessa on myös merkittävä, sillä jokainen valtio toimii hallinnollisesti omalla tavallaan. Limaye&Limaye (2011) mukaan energiatehokkuus voi muodostua todella tärkeäksi kehitysmaissa, jotka kasvavat taloudellisesti vähitellen. Energiatehokkuusinvestointien tiedon lisääminen ja koulutustarpeiden selvitys olisi ensiarvoisen tärkeää, jotta energiatehokkuuteen liittyvää liiketoimintaa voitaisiin lähteä kehittämään. Monien kehitysmaiden valtiohallinto onkin alkanut säädellä, rohkaista ja edistää energiatehokkuutta energiaa käyttävillä toimialoilla kehittäen erilaisia energiatehokkuusohjelmia. Deng et al. (2015b) mukaan monissa tapauksissa lainsäädäntö on avoin mielinen energian ympäristönsuojelullisiin mittauksiin, mutta saattaa kuitenkin rajoittaa budjetin luokittelua jota käytetään maksuun. Ongelmana voivat olla myös julkisen lainsäädännön byrokraattisuudet, jotka venyttävät päätöksentekoa turhan pitkäksi. Julkisen hankintalainsäädännön uudistaminen ja liiallisen byrokraatian poistaminen organisaatioesteinä voisivat myötävaikuttaa julkishallinnon energiatehokkuusinvestointeihin ja niiden tukemiseen yksityisellä sektorilla. Energiatehokkuusinvestointien markkinointi vaatii nykyistä parempaa kehittyvien maiden valmistavien yritysten talouden, ympäristön ja sosiaalisten hyötyjen ymmärrystä. Alcorta et al. (2012) mukaan näille investoinneille saattaa muodostua esteettömät markkinat, mikäli päästöille määrätään veroja tai myönnetään investointiavustuksia kannustimin ja erityisrahastoin

energiatehokkuuteen. Koska Morrison (2009) mukaan operationaaliset kustannukset ovat liiketoiminnan päähuoli, tuotantolaitoksen pyörittäessä tuotantoaan saastuttaen ilmastoa se ei investoi päästöjen vähentämiseksi ilman lainsäädännön vaatimusta ajatellen investointikustannusten vaikuttavan negatiivisesti yrityksen kilpailukykyyn. Ervin et al. (2013) toteaaakin sekä institutionaalisten paineiden (säädökset, painostukset) että paineen laitteistojen hyödyn maksimoimisesta (kustannusten vähennykset, ROI) olevan motivoivia tekijöitä ympäristöasioiden käynnistämiseen. Johtajat saattavat tehdä strategisia investointeja institutionaalisten paineiden takia (Clemens&Douglas, 2006) ja voivat sen vuoksi motivoitua Lynes&Andrachuck (2008) mukaan yritysvastuusta, tarpeesta mukautua säännöksiin sekä parantaa sidosryhmien arvoa, jopa koko organisaation suorituskykyyn implementoituna. Valtiohallinnot voivat rajoittaa kaupankäyntiä tariffeilla, joka on verotuksellinen määräys tavarán tullessa tai lähtiessä maasta. Wild&Wild (2016) mukaan se kasvattaa tuotteen hintaa tuonnissa välittömänä kuluna ja siksi vaikuttaa ostajien päätöksentekoon. Naumoff&Shipley (2007) mukaan viime vuosikymmeninä energiasta on tullut yritysten kannattavuudelle suurempi riski johtuen öljy- ja kaasumarkkinoiden epävakaisuudesta. Tämän vuoksi monet yritykset huomioivat tämän riskiportfoliossaan suojautuen niiltä pidempien sopimusten avulla.

RAHOITUSLAITOKSET

Alcorta et al. (2013) toteaa, että rahoituslaitokset eivät ole täysin tietoisia energiatehokkuusinvestointien hyödyistä kehittyvissä maissa ja kokevat ne korkeariskisempinä eikä perinteisinä investointeina johtuen kustannussäästöjen tuotto-ominaisuudesta. Sarkar&Singh (2010) mukaan rahoituslaitokset eivät myöskään tämän vuoksi herkästi myönnä luottoja energiatehokkuusinvestoinneille. Rahoituksen empimiseen vaikuttaisi se, mikäli valtiohallinto olisi tiukempi säännöksissään. Toisaalta lisäämällä rahoituslaitosten tietoisuutta energiatehokkuusinvestoinneista sekä suorituskykyyn perustuvista sopimuksista rahoituslaitokset ymmärtäisivät asioita ilman pakottavia lainsäädäntöjä. Kun tietoa on riittävästi ja kustannussäästöt ymmärretään kassavirtana, niin riskinarviointikykykin paranee niiltä osin. Paikallisten rahoituslaitosten yhteistyö kansainvälisten rahoituslaitosten kanssa saattaisi auttaa rahoituksen järjestämisessä, mikäli voitaisiin saada kansainvälisesti rahoitustukea sekä rahoituslaitoksilta uupuvaa kapasiteettia energiatehokkuusinvestointien liiketoiminnan kasvuun. Energiatehokkuusinvestointeihin on hyvä olla houkutteleva rahoitus. IFC (2011) mukaan rahoitus on kaupallisesti houkutteleva, mikäli se ei muodosta merkittävää riskiä tai negatiivista vaikutusta sidosryhmiin, niiden ydinliiketoimintaan ja kompetensseihin. Sen tulisi myöskin olla suhteellisen yksinkertainen paikallisesti sekä järkevästi hinnoiteltu. (IFC, 2011.) Wendt (2015) ja Joutsenvirta et al. (2011) mukaan rahoituslaitokset ovat alkaneet huomioida enemmän ympäristöä ja yhteiskuntaa muuttuvassa maailmassa, sillä niiden on huomattu vaikuttavan yrityksen kykyyn maksaa lainansa takaisin. Sosiaalisten ja ympäristötekijöiden lisäksi lainanrahoittaja

arvioi, kuinka hyvin rahoitettava hanke tai yhtiö vastaa rahoittajan omaa tehtävää tai arvomaailmaa. Joillain alueilla pankit suhtautuvat kriittisemmin rahoittaen vain eettisiä investointeja, mutta eettisyyskin nähdään eri tavoin johtuen kulttuurieroista (Combe, 2014). Tämä johtuu siitä, että Joutsenvirta et al. (2011) mukaan yhä useammin lainarahoittajakin saa osansa rahoittamiensa hankkeiden maineen kolhiintumisesta. Wendt (2015) taas toteaa, että ajatusmaailma ei kaikelta osin kuitenkaan ole vielä siirtynyt vastuullisiin lainauskäytäntöihin.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET

8.1 TEOREETTINEN KONTRIBUUTIO

Kirjallisuus keskittyy enimmäkseen jakamaan energiatehokkuusinvestoinnit kolmeen pääryhmään: teollisuuteen, kuljetukseen ja rakennuksiin. Teollisuus jakaantuu energiain-tensiiviseen ja ei-energiaintensiiviseen teollisuuteen (Ramirez et al., 2005; IEA, 2007; WRI, 2009; IEA, 2014), joka jättää huomioimatta voimalaitokset. Maailmalla on kuitenkin paljon voimalaitoksia, jotka tekevät energiatehokkuusinvestointeja käyttöönoton jäl-keen vaikkakin asiakkaat ovat valmiimpia investoimaan energiatehokkuuteen mieluum-min uuden tehtaan rakentamisen yhteydessä kuin retrofit-projekteissa. Tutkimuksen toi-meksiantajayrityksen suurin asiakaspotentialiaali retrofit-liiketoiminnassa on voimalaitos-teollisuudessa, mutta myös muille teollisuudenaloille tehdään LTO-järjestelmiä. Kun tar-kastellaan energiaparadoksia (Hasanbeigi et al., 2009; Jackson, 2010; Cooremans, 2012) ja sen olemassaoloa voimalaitosten osalta, voidaan siis kritisoida potentiaalın mittaamista ja sen perusteita, koska jaottelukin on kirjallisuudessa puutteellinen.

Energiatehokkuusinvestointiprosessissa proaktiivinen asiakas voi edetä ilman myyjän tarjoamaa tukea itsenäisesti pidemmälle kuin sen käyttäytymismalliltaan vastakohtainen jarruttava asiakas (Combe, 2014). Päätöksenteon tukeen tarvitaan myyjältä apuvälineitä riippuen investointiprosessin vaiheesta sekä asiakkaan käyttäytymismallista, jonka vuoksi myyjän on pyrittävä asettautumaan asiakkaan asemaan ja käsiteltävä jokaista asia-kasta läpi vaiheiden yksilöllisesti. Asiakas tekee investointiprosessin päätöksentekovai-heesta poiketen päätöksentekoa läpi investointiprosessin ja sillä on mahdollisuus keskeyt-tää prosessi missä vaiheessa tahansa ennen virallisten sopimusten tekoa. Jokaisessa vai-heessa on omat esteensä seuraavaan vaiheeseen siirtymiselle. Ne voivat ilmentyä joko yksin tai yhdessä muiden esteiden kanssa kertaluonteisesti tai toistuvasti muuttaen muo-toaan. Esteet vaikuttavat asiakkaan tekemään päätöksentekoon sekä vaiheessa että siirty-misessä seuraavaan vaiheeseen.

Riskien välinen yhteisvaikutus kansainvälisessä kaupassa on hyvä huomioida, jotta väl-tytään dominoefektiltä. Tämä tarkoittaa sitä, että yhden muuttujan heilahdettua se voi vai-kuttaa myös muiden muuttujien heilahteluun ja muuttaa tilannetta heikommaksi. Tämä korostuu varsinkin maariskien arvioinnissa (Helppi&Paloheimo, 2005; Juvonen et al., 2008; Seppänen, 2011), sillä analysointi on sitä vaikeampaa mitä kehittymättömämpi tai tuntemattomampi maa on kyseessä. Puutteellinen arviointi voi johtaa näin ollen suurem-piin riskeihin.

8.2 KÄYTÄNNÖN SUOSITUKSET

Myyjäyriityksen tekemän tarjouksen sisältö on tärkeä investointipäätöksenteossa. Myyjän on selvitettävä tarjousta varten asiakkaan liiketoimintaympäristö ja päätöksentekoon vaikuttavat seikat, jotta tarjous olisi sisällöltään kilpailukykyinen. Tämä edellyttää asiakkaan perustietojen selvittämisen lisäksi laajempaa poliittisten ja taloudellisten tilanteiden selvitystä. Hinta ei ole yksinomaan ainut päätöksentekoon vaikuttava muuttuja, vaan tarjouksen hyväksymiseen voivat vaikuttaa myös muut kriteerit. Lyhyen asiakassuhteen perusteella on vaikea selvittää piileviä motiiveja, jotka saattavat vaikuttaa ratkaisevasti päätöksentekoon. Näiden selvittäminen vaatii pitkän linjan asiantuntemusta ja vähintäänkin asettautumista asiakkaan asemaan. Toimeksiantajayrityksen myyjien olisikin hyvä tiedostaa se, että perinteinen myyminen ei sovellu energiatehokkuustuotteiden myymiseen. Vaikka osatekijät ovat perinteisen myymisen mukaisia, niin tuotteen ollessa spesifioitu on asiakas huomioitava vielä laajemmin kuin perinteisessä myynnissä. Tämä tarkoittaa asiakkaan asemaan asettautumista, toimintaympäristön tarkempaa analyysia ja rahoitusratkaisujen pohdintoja tapauksittain jo ennen kuin asiakasta lähestytään. Pelkkä potentiaalinen havainnointi ja suora yhteys asiakkaaseen ei ole oikea lähestymiskeino, sillä asiakas voi osoittautua jarruttavaksi ensimmäisellä yhteydenottokerralla ja häntä voi olla vaikea lähestyä täydentävillä tiedoilla myöhemmin. Toisaalta asiakkaan ollessa proaktiivinen, on toimeksiantajayrityksen myyjän varmistettava asiakkaan tietämyksen oikeellisuus, jotta vältetään virheellisen ymmärryksen aiheuttamilta yllätyksiltä prosessin loppuvaiheissa.

Tutkimusten mukaan suotuisat markkinaolosuhteet, lyhyt takaisinmaksuaika, alhainen riski sekä alhaiset implementointikustannukset edesauttavat investoimaan energiatehokkuuteen. Mikäli takaisinmaksuaikaa käytetään laskentamenetelmänä yksin huomioimatta sen jälkeen syntyviä kassavirtoja, saattaa asiakkaan päätöksenteon pohjana oleva laskelma aiheuttaa investoimattomuuden vaikkakin verrattuna lyhyemmän takaisinmaksuajan omaavaan investointiin se olisi tuottavampi. Tämä osoittaa sen, että asiakkaalle on hyvä viimeistään tarjouksen yhteydessä tehdä takaisinmaksuaikamenetelmän mukainen laskelma huomioiden myös sen jälkeen syntyvä kumulatiivinen kassavirta. Koska muutujat heilahtelevat niin laskelma on syytä esittää herkkyysanalyysia käyttämällä siten, että asiakas voi nähdä muuttujien vaikutuksen jo tarjousvaiheessa ilman spekulatioita. Tämä auttaa myös asiakasta ymmärtämään mahdollisen ESCO-rahoituksen kiinteän ja muuttuvan investoinnin hankintamenon hinnoittelun eroavaisuuden sekä niiden hyödyt ja haitat.

Energiatehokkuusinvestointien piilevien kustannusten riski ja sen myötä liiketoiminnan jatkuvuuden riski on asiakkaalle merkittävä päätöksentekoon vaikuttava tekijä. Koska tämä on käytännössä toimeksiantajayrityksen ulkopuolinen kustannus, olisi hyödyllistä etsiä yhteistyökumppaneita selvittämään nämä kustannukset asiakkaalle. Yritys tarjoaa käyttöönotto- ja ylläpitopalvelua, mutta riski käynnistykseen aikaisista kuluista säilyy asiakkaalla. Tämä ei poista myyjän riskiä siltä osin, että liittynöissä saattaa piillä ulkopuo-

listen toimijoiden virheestä johtuen teknologinen riski. Tällöin saattaa aiheutua lisäkustannuksia, jotka korottavat kokonaisinvestoinnin hintaa käynnistysajan siirtymisellä. Tämä voitaisiin poistaa luotettavien yhteistyökumppanien etsinnällä, jotka sekä arvioisivat kustannukset toimeksiantajayrityksen laitteiston ulkopuolisilta osin, että toimisivat toimeksiantajan aliurakoitsijana. Tällöin kustannukset voitaisiin niputtaa kaikki samaan tarjoukseen, jolloin piilevät kustannukset pystyttäisiin todentamaan ja niiden virheellistä arviointia sekä pelkoa poistamaan.

Korot vaihtelevat maittain ja paikallisesta maasta voi olla mahdotonta saada pitkäaikaista rahoitusta. Tällöin toimeksiantajayrityksen on syytä auttaa asiakasta päätöksenteossa tarjoamalla kaupanteon välineenä rahoitusratkaisuja, mikäli asiakas haluaa investoinnin omaan taseeseensa. Rahoituslaitoksia voidaan kilpailuttaa, mikäli asiakas on luottokelpoinen ja voidaan osoittaa sen kykenevän lainan takaisinmaksuun. Tähän toimeksiantajayrityksen olisi hyvä etsiä oman pankin ulkopuolelta rahoittajia, jotka tapauskohtaisesti voisivat olla osallisena tarjotessa rahoitusratkaisuja. Takaisinmaksuun voidaan myös osallistua takaamalla asiakkaan kustannussäästöt ESCO-konseptin mukaisesti, jolloin rahoituslaitokset voivat suopeammin myöntää lainaa pienemmällä riskipreemiolla asiakasyritykselle. Ydinliiketoimintaan keskittyminen on aiheuttanut sen, että yritykset pyrkivät eroon kaikista taseessa olevasta liiketoimintaan kuulumattomasta omaisuudesta vapauttaen sidotun pääoman likvidiksi käyttövaraksi. Omaisuus voi kuitenkin olla liiketoiminnallisesti yritykselle tärkeä, jolloin se voidaan haluta pitää omassa käytössä vuokraamalla myyty omaisuus pitkäaikaisella sopimuksella ja siten varmistaa häiriötön liiketoiminnan jatkuminen. Tätä kutsutaan ns. Sales and lease back – järjestelyksi, jolloin yritys voi myydä omistamansa kohteet käypään markkinahintaan sijoittajalle joka vuokraa sen markkinaehtoisesti pitkäaikaisella sopimuksella yritykselle takaisin. Osapuolet voivat sopia myös optio-oikeudesta ostaa kohde takaisin sovittuna aikana. Toisena vaihtoehtona on Zopler&Hatcher (2000) mukaan Lease-Purchase -sopimus, joka on helppo tapa kytkeä suorituskyky operatiivisiin kustannuksiin, sillä käytännössä maksuun käytettävä kustannus on jo operatiivisessa budjetissa olemassa ja sitä kannattaa käyttää energiatehokkuusinvestointeihin. Palvelusopimukseen voidaan sisällyttää myös ylläpito, lasketun suorituskyvyn ja sen myötä energiasäästön takuu, rahoitus, ylläpito sekä energiakustannukset. Tutkimuksen toimeksiantajayrityksen lähtökohtana olisikin hyvä etsiä rahoitusyhteistyökumppaneita oman pankin lisäksi kansainvälisesti, sillä Finnvera kansallisena toimijana on jo yhtenä yhteistyökumppanina käytössä. Yhteistyökumppanuuksien hakuun mahdollisuutena on ottaa yhteyttä ESCO-järjestöihin ja pyrkiä yhteistyöhön niiden kanssa tai perustaa kokonaan oma ESCO. Huomioitavaa on kuitenkin, että Langlois&Hansen (2012) mukaan ESCOn suuruus vaikuttaa rahoittajien osallistumiseen projektin rahoitukseen. Tällöin suuruus ja referenssit aikaisemmista onnistuneista projekteista saattavat vaikuttaa lainan myöntämiseen tai rahoituslaitosten myöntämän lainan koron suuruuteen alentavasti. Suomessa ESCOille ei ole rekisteröintipakkoa, mutta kansainvälisesti tulisi huomioida, että ne saattavat vaatia rekisteröintiä paikalliseen järjestöön, joka rajoittaa liiketoimintaa.

8.3 TYÖN RAJOITTEET JA ARVIOINTI

Kirjallisuus keskittyy kokoamaan energiatehokkuusinvestointien yleisimpiä esteitä ja ESCOn kokemia esteitä, joiden perusteella esteet voidaan myyjän osalta todeta. Myyjä koee kaupanteon esteenä myös myyjästä riippumattomat esteet, jotka vaikuttavat investointiehtotuksen hylkäämiseen. Kehittyvissä maissa myyjällä ei ole mahdollisuutta vaikuttaa yksittäisenä toimijana ilman välikäsiä puutteelliseen lainsäädäntöön tai päästöverotukseen, jotka ilmenevät institutionaalisina esteinä. ESCO kuitenkin sidosryhmänä pystyy vaikuttamaan yhteistyössä julkishallinnon kanssa näihin esteisiin, jolloin ESCOa ei voida suoraan rinnastaa myyjään vaikkakin sitä voidaan käsitellä myyjän asemassa.

LTO-järjestelmien talteen ottama lämpö voidaan käyttää hyväksi eri keinoin riippuen teollisuudenalasta. Tämä vaikuttaa potentiaalın arviointiin muuttujien valinnassa. Laskelmissa on käytetty energiahintana sähkön hintaa, mutta sama tulos merkittävämpänä päätöksentekoon vaikuttavana muuttujana voidaan todeta myös muuna energiahintana pätevän. Tutkimuksen laskelmissa käytetty järjestelmä soveltuu voimalaitokseen muttei teollisuuslaitokseen, joten sitä on käytetty vain muuttujien vaikutusten todentamiseen. Kuten laskelmista todettiin, ei rahoituksen korko näyttele niin merkittävää roolia kannattavuudessa kuin energianhinta. Rahan hinta on kuitenkin merkittävä asiakkaan päätöksentekoon vaikuttava muuttuja ja se voi aiheuttaa investoimattomuuden. Energiahintojen heilahtelun vuoksi rahoituslaitokset kokevat energiatehokkuusinvestoinnit riskialtteina nostaten riskipreemiotaan, jos edes lähtevät mukaan rahoittamaan niitä. Energianhinnan ollessa kansallisesti alhainen, eivät myöskään yritykset ole halukkaita investoimaan energiatehokkuuteen ilman pakottavia säädöksiä. Huomioitavaa on kuitenkin se, että mikäli kansallisesti yrityksille myönnetään energiatukia, joilla mahdollistetaan energiahinnan alhaisuus, niin IPP liiketoiminnassa energianhinta saattaa olla kuitenkin korkeampi ja näin ollen potentiaaliltaan huomattava. Toisaalta poikkeuksena ovat yritykset, jotka toimivat edelläkävijänä huomioiden yritys vastuun merkityksen ja pyrkivät ennustamaan tulevaisuutta investoimalla joustavuuteen. Tällä voidaan tarkoittaa liiketoiminnan energialähteiden joustavuutta, jolloin polttoaineen muuttuvat säädökset saattavat aiheuttaa liiketoiminnalle haittaa rajoituksin. Energiatehokkuusinvestoinnilla saadaan tällöin joustavuutta liiketoimintaan vaihtoehtoisena energianlähteenä. Alan tutkimuksissa puhutaankin yleensä kustannussäästöistä kassavirtana, vaikka kassavirta voi muodostua myös lisääntyneestä tehokkuudesta tai joustavuuden mahdollistamasta optiosta.

8.4 JATKOTUTKIMUSAIHEET

Energiatehokkuusinvestointiprosessin suppilomallissa ei ole identifioitu esteiden paikkaa vaiheissa. Esteet voivat ilmentyä joko yksin tai yhdessä muiden esteiden kanssa, lisäksi

ne voivat esiintyä kertaluonteisena, toistuvana tai muuttaa muotoaan yhdessä muiden esteiden kanssa. Esteiden esiintymisen osalta jatkotutkimus kokemusten perusteella olisi aiheellista, jolloin voitaisiin paikallistaa tarkemmin esteiden toistuvuus ja niiden välisten yhteyksien toteaminen investointiprosessin eri vaiheissa.

Työssä on pyritty kuvaamaan energiatehokkuusinvestointiprosessia ja siinä koettua esteiden rajapintaa. Koetut esteet vaihtelevat alueittain, mutta osa esteistä säilyy samana toimenpiteistä huolimatta ja osaan ei ole toimenpiteitä edes mainittu. Esteiden rajapinnassa on asiakkaan ja myyjän lisäksi niin monta sidosryhmää, että yksittäisen sidosryhmän pyrkimykset kaikkien esteiden ylittämiseksi ei yksinomaan riitä. Maailma muuttuu jatkuvasti ja siksi ajankohtaisen tiedon hakeminen, energiatehokkuusohjelmien seuraaminen ja ESCO-järjestöjen tarkempi tarkastelu voisi tuoda tarkempaa näkökulmaa tutkimustuloksiin. ESCO on joissain maissa niin uusi konsepti, että sen kehittyminen ja konseptin soveltuvuuden toteaminen ovat pidempiaikainen tutkimustyö. ESCO-tutkimukset keskittyvät esteisiin ja niiden voittamiseen sekä markkinoiden analysointiin. Koska ESCO-tutkimuksia tehdään enimmäkseen esteitä tutkimalla, pysyvät perusesteet pitkään samana. ESCO-konseptia käytettäessä pitäisi siis huomioida se, että paikallinen lainsäädäntö voi olla jarruttavana tekijänä. Rahoituksen osalta sitä voi lähteä kiertämään etsimällä kansainvälisiä rahoituslaitoksia, mikäli asiakas muuten kokee suorituskykysopimukseen perustuvan järjestelyn toimivaksi ja lailliseksi. Perusesteiden voittamiseksi osoitettuja ja hyväksi havaittuja toimenpiteitä voidaan soveltaa tapauskohtaisesti, mutta aina on olemassa eroavaisuuksia, jotka soveltamisen sisällössä on otettava huomioon. Organisatoristen ja käyttäytymisesteiden ollessa linkittyneitä kulttuuriin, niiden voittaminen vaatii myyjältä paikallisen käyttäytymispsykologian tuntemista. Samoin poliittiset olosuhteet muuttuvat jatkuvasti. Energiatehokkuusinvestointien markkinointi vaatii parempaa kehittyvien maiden yritysten talouden, ympäristön ja sosiaalisten olosuhteiden ymmärrystä. Kuten Hamilton&Webster (2012) kiteyttää, yksi ongelmista kansainvälisessä liiketoiminnassa on, että standardit ja tapa toimia vaihtelevat alueittain. Kaiken perustana on kuitenkin, tiedon puutteellisuuden osoittauduttua selkeäksi linkittyväksi esteeksi sekä kehittyneissä kehitysmaissa, suunnata oikea tieto oikealle ihmiselle oikeaan aikaan. Tämän totesi jo energiaparadoksikritiikissään Cooremans (2012), jonka mukaan energiatehokkuusesteportaiden perustasona on informaation asymmetria.

Investointien jälkiseuranta on tärkeää sekä asiakkaalle että myyjälle. Projektin toteutuksen jälkeen on syytä seurata toteutuneita kustannussäästöjä tulevia arviointeja varten ja oppia niistä. Tärkeänä tekijänä on jokaisen muuttujan vaikutus investoinnin kannattavuuteen heilahtelujen tapahtuessa. Kuten edellä todettiin, energianhinta on tärkein muuttuja laskelmia tehdessä jonka vuoksi sen tulisi olla aina ajankohtainen. Toisaalta laskentamuuttujina käytettyjen arvojen takana olevat arvioidut muuttujat saattavat teoreettisesti arvioituna vääristää laskelmaa, jonka vuoksi kolmannen osapuolen käyttäminen varmistamassa kustannussäästöjä saattaa muodostua aiheelliseksi, varsinkin mikäli kannetaan riski takaamalla kustannussäästöjä. OECD tarjoaa tärkeää tietoa ajankohtaisesti omista

jäsenvaltioistaan ja vastaavaa kokoavaa ajankohtaista tietoa on vaikea saada muualta. Tähän olisi hyvä etsiä tutkimuslaitoksia tai yrityksiä, jotka voisivat tarjota vastaavanlaisia kokoamatietoja tilauksesta OECD-maiden ulkopuolelta. Kokoamatiedot auttaisivat muut-
tujen arvioinnissa, kun voidaan todeta keskimääräinen heilahtelu pidemmältä ajanjak-
solta.

Työssä saadut tulokset antavat pohjan siihen, miten voidaan arvioida kaupantekoon liit-
tyviä esteitä investointiprosessissa. Se kertoo myös sen, mitkä ovat päätöksenteon taustalla
olevat muuttujat ja kuinka ne vaikuttavat päätöksentekoon. ESCO-malli on esitelty
perusteellisesti mahdollisuutena käyttää kaupanteon välineenä retrofit-liiketoiminnassa
niiltä osin, kun esteet eivät rajoita sen käyttöä tapauskohtaisesti. ESCO-malli soveltuu
kaupanteon välineenä retrofit-liiketoimintaan parhaiten koska se ottaa huomioon asiak-
kaan ja myyjän mahdollisuuden jakaa riskiä kolmannen osapuolen kanssa. Se ei kuiten-
kaan ole yksinomaan rahoitusratkaisun väline vaan toimii myös muiden kaupanteon es-
teiden ylittäjänä ja on siksi vahva tekijä sidosryhmänä energiatehokkuusinvestoinneissa.
Olemassa olevilla ESCOilla on kokemusta ja referenssejä olemassa entuudestaan ja yh-
teistyön selvittäminen niiden kanssa toisi yritykselle retrofit-liiketoiminnan laajentami-
seen myönteisiä tuulia. Rahoitusratkaisuun kaupanteon välineenä toimeksiantajayrityk-
sen mahdollisuus on selvittää jatkotutkimuksin rahoituslaitoksia, jotka tarjoavat asiak-
kaan luottokelpoisuuden mukaan rahoitusratkaisuja kohtuullisella hinnalla. Ne voivat pe-
rustua leasingjärjestelyihin, investointirahoitukseen tai ESCO-mallin mukaiseen rahoi-
tusratkaisuun. Suurimpina rahoittajina toimivat kansainväliset kehityspankit ja erityisra-
hastot, niiden selvittäminen yhteistyömahdollisuuksina olisi ensisijainen askel tulevai-
suuteen. Rahoitusratkaisujen lisääminen yrityksen liiketoimintakonseptiin saattaisi luoda
yritykselle suotuisammat kasvunäkymät, mikäli huomioidaan niiden monimuotoisuus
asiakkaiden mieltymysten mukaisesti ottaen huomioon ESCO-konseptin soveltuvuus ta-
pauskohtaisesti.

LÄHTEET

AASB. 2009. AASB 117 – Leases, Australian Accounting Standards Board, Commonwealth of Australia, Sydney.

Adler, R. 2000. Strategic investment decision appraisal techniques: The old and the new. *Business Horizon*, Vol 43, Issue 6, 15–22.

AEPCA. 2000. A best practice guide to energy performance contracts. Energy efficiency best practice program: Australian Department of Industry Science and Resources; 2000.

Alcorta L., Bazilian M., De Simone G. & Pedersen A. 2013. Return on investment from industrial energy efficiency: evidence from developing countries. *Energy Efficiency* (2014) 7:43–53

Alhonsuo S., Nisén A., Nousiainen S., Pellikka T. & Sundberg S. 2012. *Finanssitoiminnan käsikirja 2.uud.painos*. Bookwell Oy, Jyväskylä.

Alkaraan F. & Northcott D. 2006. Strategic capital investment decision-making: A role for emergent analysis tools? A study of practice in large UK manufacturing companies. *The British Accounting Review* 38 (2006) 149-173

Anderson S. & Newell R. 2003. Information programs for technology adoption: the case of energy-efficiency audits. *Resource and Energy Economics* 26 (2004) 27-50

Antila K. 2010. Kaikki toimialat ovat vihreitä: pienennä päästöjä – paranna tulosta. *Talentum Media Oy*.

APKENINDO. 2012. Energy efficiency projects implementation in Indonesia: performance contracting and ESCO solution. Kick-Off Workshop: Unlocking Investment Potential on Energy Efficiency in Indonesia. IESR publication 2/2012.

APKENINDO. 2013. ESCO in Indonesia: opportunities and constraints on energy efficiency investment potential. Banu Anang Priyanto seminaariaineisto. Indonesia: Tantangan Dan Peluang Kebijakan Dan Regulasi Jakarta, 20 Maret 2013.

Asia ESCO Conference. 2010. Huei-Jiunm B.C. & Bing-Chwen Y.: Activities of ESCO in Taiwan. 14.1.2010 New Delhi, India. Saatavilla: www.asiaesco.org/pdf/presentation/3-6.pdf

Bauman S. 2011. *Secondary Energy Infobook*. National Energy Education Development, Manassas, VA.

Bierman H. & Seymour S. 2007. *Advanced Capital Budgeting – Refinements in the economic analysis of investment projects*. Routledge.

- Blumstein C, Kreig B, Schipper L & York C. 1980. Overcoming social and institutional barriers to energy efficiency. *Energy* 5:355–72
- Brandt A. 2015. The Relentless Rise of the ESCO Scheme. *Infrastructure Mexico*. November 17, 2015.
- Brown M.A. 2001. Market failures and barriers as a basis for clean energy policies. *Energy Policy* 29 (2001) 1197–1207
- Bunse K., Vodicka M., Schönsleben P., Brühlhart M. & Ernst F.O. 2011. Integrating energy efficiency performance in production management – gap analysis between industrial needs and scientific literature. *Journal of Cleaner Production* 19 (2011) 667-679
- Butler R., Davies L., Pike R. & Sharp J. 1993. *Strategic Investment Decisions : Theory, Practice and Process*, London, Routledge.
- Cagno E., Ramirez-Portilla A. & Trianni A. 2015. Linking Energy Efficiency and Innovation Practices: Empirical evidence from the foundry sector. *Energy Policy* 83 (2015): 240-256
- Carr C. & Tomkins C. 1996. Strategic investment decisions : the importance of SCM . A comparative analysis of 51 case studies in UK, US and German companies. *Management Accounting Research* , 1996 , 7, 199– 217
- Chaturvedi V. & Shukla P.R. 2014. Role of energy efficiency in climate change mitigation policy for India: assessment of co-benefits and opportunities within an integrated assessment modeling framework. *Climatic Change* (2014) 123:597–609.
- Clemens B. & Douglas TJ. 2006. Does coercion drive firms to adapt ‘voluntary’ green initiatives? Relationships among coercion, superior firm resources, and voluntary green initiatives. *J Bus Res* 2006; 59: 483-91
- Combe C. 2014. *Introduction to Management*. Oxford University Press, UK.
- Cooremans C. 2011. Make it strategic! Financial investment logic is not enough. *Energy Efficiency* (2011) 4:473–492
- Cooremans C. 2012. Investment in energy efficiency: do the characteristics of investments matter? *Energy Efficiency* (2012) 5:497-518
- Dahlsrud, A. 2006. “How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions”. *Corporate social responsibility and environmental management* 15.1 (2008): 1.
- De Groot H.L.F., Verhoef E.T & Nijkamp P. Energy saving by firms: decision-making, barriers and policies. *Energy Economics* 23 (2001) 717-740

- De T'Serclaes P. 2007. Financing Energy Efficient Homes: Existing Policy Responses to Financial Barriers; International Energy Agency: Paris, France, 2007.
- DeCanio S.J., 1998. The efficiency paradox: bureaucratic and organizational barriers to profitable energy-saving investments. *Energy Policy* (1998) Vol. 26, No. 5, pp. 441- 454
- DeCanio S. & Watkins W. 1998. Investment in energy efficiency: do the characteristics of the firms matter? *The Review of Economics and Statistics* 1998; 80(1): 95-107
- Delio E.A., Lall S. & Sing C. 2010. Powering up: the investment potential of energy service companies in India. World Resources Institute.
- Deng Q., Jiang X., Cui Q. & Zhang L. 2015a. Strategic design of cost savings guarantee in energy performance contracting under uncertainty. *Applied Energy* 139 (2015) 68–80
- Deng Q., Jiang X., Cui Q. & Zhang L. 2015b. Making optimal investment decisions for energy service companies under uncertainty: A case study. *Energy* 88 (2015) 234-243
- Devinney T.M., Auger P. & Eckhardt G.M. 2010. *The Myth of the Ethical Consumer*. Cambridge University Press.
- D'heur M. 2015. Shared.value.chain: Profitable Growth Through Sustainable Value Creation. M. D'heur (ed.). *Sustainable Value Chain Management, CSR, Sustainability, Ethics&Governance*. Springer International Publishing Switzerland 2015.
- Eang L.S. 2015. A Review of Building Energy Efficiency Development in Indonesia. WBCSD Publication.
- EC JRC. 2012. Joint Research Centre. Survey performed during 2012 and 2013 by the Joint Research Centre of the European Commission.
- Econoler & Smarteec. 2014. Estudio de Mercado para la caracterización y priorización de los sectores económicos con mayor potencial para proyectos de servicios energéticos en Colombia. Report produced by ECONOLER for the Multilateral Investment Fund (FOMIN), a Member of the Inter-American Development Bank (IDB).
- Eichhammer W. 2004. Industrial energy efficiency. In: Cleveland, C.J. (Ed.) *Encyclopedia of Energy*. Elsevier, New York, pp. 383-393
- Eklund I. & Kekkonen H. 2014. Kannattavuuslaskenta ja hinnoittelu. Sanoma Pro Oy Helsinki.
- Ellis J. 2010. Energy Service Companies (ESCOs) in Developing Countries. Study prepared for IISD. Saatavilla: <http://www.iisd.org>
- Ervin D., Wu J., Khanna M., Jones C. & Wirkkala T. 2013. Motivations and barriers to corporate environmental management. *Bus Strategy Environ* 2013; 22 (6): 390-409

Esco-Europe. 2016. Saatavilla: <http://www.esco-europe.com/>

Eskom. 2016. Eskom Holdings SOC Ltd. Saatavilla: <http://www.eskom.co.za/Pages/Landing.aspx>

EU. 2014. Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport: ESCO Market Report for NonEuropean Countries 2013, Report EUR 26886 EN, European Union 2014.

Eurochambres. 2010. Energy efficiency in SMEs: success factors and obstacles. Intelligent Energy Europe, 20pp.

Euroopan komissio. 2015. Energy Efficiency Directive. Saatavilla: <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive>

Euroopan komission tiedonanto. 2002. Yritysten sosiaalisesta vastuusta: elinkeinoelämän panos kestäväan kehitykseen KOM(2002) 347 lopullinen. annettu 2. päivänä heinäkuuta 2002. Saatavilla: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=URISERV%3An26034>

Euroopan Komissio. 2010. Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth: Communication from the Commission. Brussels

Eurostat, 2011. In: European Commission (Ed.), Europe in Figures e Eurostat Yearbook2011. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Fang W.S., Miller S.M. & Yeh C-C. 2012. The effect of ESCOs on energy use. Energy Policy 51 (2012) pages 558-568

Farrell D. & Remes J. 2009. The Energy-Efficiency Opportunity. McKinsey Global Institute, The Climate Group.

Fintra. 2003. Tarjoa tuloksellisesti – kansainvälistyjän opas. FINTRA-julkaisu nro 146 2.painos.

Fleiter T., Hirzel S. & Worrell E. 2012. The characteristics of energy-efficiency measures – a neglected dimension. Energy Policy 51 (2012) 502-513

Forex Bank, verkkosivusto. Saatavilla: <https://www.forex.fi/>

Friedman, M. 1970. The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits, The New York Times Magazine, September 13, 1970.

Garg R. 2008. Implementation of Energy Conservation Act and BEE Action Plan. Report presented at Adoption of Energy Efficient Process Technologies & Practices and Implementation of Energy Conservation Act 2001 in Pulp and Paper Sector conference, Saharanpur, India, Bureau of Energy Efficiency, September 3, 2008.

Gillingham K., Newell R.G. & Palmer K. 2009. Energy Efficiency Economics and Policy. NBER Working Paper No. 15031. June 2009

Goldman C.A., Hopper N.C. & Osborn J.G. 2005. Review of US ESCO industry market trends: An empirical analysis of project data. Energy Policy 2005, 33, 387–405.

Granade H.C., Creyts J., Derkach A., Farese P., Nyquist S. & Ostrowski K. 2009. Unlocking Energy Efficiency in the U.S Economy. McKinsey Global Energy and Materials, McKinsey&Company.

Guerard John B. & Schwartz E. 2007. Quantitative Corporate Finance. Springer-Verlag US. Boston, MA.

Guéret T. 2005. Energy technology collaboration and climate change mitigation case study 3: appliance energy efficiency. IEA/OECD Paper

Götze U., Northcott D. & Schuster P. 2008. Investment appraisal: methods and models. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Hamilton L. & Webster P. 2012. The International Business Environment 2nd edition. Oxford University Press.

Harmaala M-M. & Jallinoja N. 2012. Yritysvastuu ja menestyvä liiketoiminta. Sanoma Pro Oy, Helsinki.

Harris, J., Anderson, J., & Shafron, W. 2000. Investment in energy efficiency: A survey of Australian firms. Energy Policy, 28(12), 867–876.

Hasanbeigi A., Menke C. & Du Pont P. 2009. Barriers to energy efficiency improvement and decision-making behavior in Thai industry. Energy Efficiency (2010) 3:33–52

Helppi M. & Paloheimo A. 2005. Ulkomaankaupan rahoitus – riskit, maksuliikenne ja ratkaisut. Talentum Media Oy.

Hirst, E. & Brown, M. 1990. Closing the efficiency gap: barriers to the efficient use of energy. Resources, Conservation and Recycling 3, 267-281

IDB. 2011. Proposal for Mexico CTF-IDB Group Energy Efficiency Program, Part I. Inter-American Development Bank. 2011. Saatavilla: <http://www.climateinvestmentfunds.org/>

IDC. 2012. Development of Vibrant ESCO Market – Prospects for South Africa's Energy Efficiency Future. Industrial Development Corporation. http://www.esco.org.za/home/pdf/IDC_ESCO_Report_Sept_2012.pdf

IEA. 2007. Feedstock substitutes, Energy Efficiency Technology and CO2 Reduction for Petrochemical Products. Workshop Proceedings.

IEA. 2014. World Energy Investment Outlook. Special Report. International Energy Agency.

IEA. 2015. Medium Term Energy Efficiency Market Report 2015. International Energy Agency.

IFC. 2011. IFC Energy Service Company market analysis. International Finance Corporation.

Ikäheimo S., Lounasmeri S. & Walden R. 2009. Yrityksen laskentatoimi 3.uud.painos. WSOYpro Oy.

Iloranta K. & Pajunen-Muhonen H. 2012. Hankintojen johtaminen: Ostamisesta toimitajamarkkinoiden hallintaan. Tietosanoma, Helsinki.

Jackson J. 2010. Promoting energy efficiency investments with risk management decision tool. Energy Policy 38 (2010) 3865–3873

Jaffe A, Newell R & Stavins R. 2004. The economics of energy efficiency. In Encyclopedia of Energy, ed. C Cleveland, pp. 79–90.

Jaffe A. & Stavins R. 1994. The energy-efficiency gap : What does it mean? Energy Policy (1994) 22 (10) 804-810

Joutsenvirta M., Halme M., Jalas M. & Mäkinen J. 2011. Vastuullinen liiketoiminta kansainvälisessä maailmassa. Gaudeamus Helsinki University Press Oy yliopistokustannus, HYY Yhtymä.

Juutinen S. & Steiner M-L. 2010. Strateginen yritysvastuu. WSOYpro Oy.

Juvonen M., Korhonen H., Ojala V.M., Salonen T. & Vuori H. 2008. Yrityksen riskienhallinta. Yliopistopaino, Helsinki.

Järvenpää M., Länsiluoto A., Partanen V. & Pellinen J. 2013. Talousohjaus ja kustannuslaskenta. Sanoma Pro Oy, Helsinki.

Kamensky M. 2010. Strateginen johtaminen menestyksen timantti. Talentum Media Oy.

Kasanen E., Lundström T., Puttonen V. & Veijola R. 1997. Rahoitusriskit yrityksissä. SVH Coopers & Lybrand Oy.

Kauppalehti. Alma Media Oyj. Saatavilla: <http://www.kauppalehti.fi/>

Kilpeläinen H., Valkonen H. & Väisänen H. 2000. ESCO-toiminnan yleisperiaatteet ja MotivaESCO-projekti. Motivan julkaisu 3/2000.

Kinnunen J., Laitinen E.K., Laitinen T., Leppiniemi J. & Puttonen V. 2007. Avain las-kentatoimeen ja rahoitukseen. Otavan kirjapaino Oy.

Knüpfer S. & Puttonen V. 2009. Moderni rahoitus, 4. uud.painos. WSOYpro Oy.

Kumar, S. 2010. Promoting Innovative Financing Mechanisms. Presentation held during the Asia ESCO Conference organized by the BEE and NEDO in New Delhi on 14-15 January 2010.

Langlois P. & Hansen S.J. 2012. World ESCO Outlook. The Fairmont Press, Inc.

Lee P., Lam P.T.I & Lee W.L. 2015a. Risks in energy performance contracting (EPC) projects. *Energy Build* 2015; 92:116-27.

Lee S., Tae S. & Shin S. 2015b. Profit Distribution in Guaranteed Savings Contracts: Determination Based on the Collar Option Model. *Sustainability* 2015, 7, 16273–16289

Leppiniemi J. & Lounasmeri S. 2015. Yritysrahoitus. Talentum Media Oy.

Leppiniemi J. & Walden R. 2014. Tilinpäätös- ja verosuunnittelu. 12.uud.painos. Talen-tum Media Oy, 2014

Li Y., Qiu Y. & Wang Y.D. 2014. Explaining the contract terms of energy performance contracting in China: The importance of effective financing. *Energy Economics* 45 (2014) 401–411

Limaye D.R & Limaye E.S. 2011. Scaling up energy efficiency: the case for a Super ESCO. *Energy Efficiency* (2011) 4:133–144

Lioui A. & Sharma Z. 2012. Environmental corporate social responsibility and financial performance: Disentangling direct and indirect effects. *Ecological Economics* 78 (2012) 100–111

Lunt P., Ball P. & Levers A. 2014. Barriers to industrial energy efficiency. *International Journal of Energy Sector Management*, Vol. 8 Iss 3 pp. 380 – 394

Lynes J.K. & Andrachuk M. 2008. Motivations for corporate social and environmental responsibility: a case study of Scandinavian Airlines. *J Int Manage* 2008; 14(4): 377-90

Marino A., Bertoldi P., Rezessy S. & Boza-Kiss B. 2011. A snapshot of the European energy service market in 2010 and policy recommendations to foster a further market development. *Energy Policy* Volume 39, Issue 10, October 2011, Pages 6190–6198

Martikainen M. & Vaihekoski M. 2015. Yritysrahoituksen perusteet. Sanoma Pro Oy

McGuigan J.R., Moyer R.C. & Harris F.H. 1999. Managerial Economics: Applications, Strategy and Tactics. South-Western College Publishing.

Melin K. 2011. Ulkomaankaupan menettelyt – vienti ja tuonti. Tammertekniikka / Amk-Kustannus Oy.

Morrison J. 2009. International Business: Challenges in a Changing World. Palgrave Macmillan.

Mott G. 1997. Investment appraisal, 3rd edition. Pitman Publishing

Mäenpää K. 2015. Tulos syntyy teoista – liiketalous tutuksi. Suomen liikekirjat, Helsinki. 171s.

Naumoff C. & Shipley A.M. 2007. Industrial Energy Efficiency as a Risk Management Strategy. Proceedings from the Twenty-ninth Industrial Energy Technology Conference, New Orleans, LA, May 8-11, 2007.

Neilimo K., Uusi-Rauva E. 2001. Johdon laskentatoimi 3. uud.painos. Edita Oyj, Helsinki.

Niskala M. & Mätäsaho R. 1996. Ympäristölaskentatoimi. WSOY, Porvoo.

Niskanen J. & Niskanen M. 2007. Yritysrahoitus. Edita Publishing Oy

OECD. 2016. Organisation for Economic Co-operation and Development. Saatavilla: <http://www.oecd.org/>

OECD.stat. 2016. Stat Technology @ OECD. Saatavilla: <http://stats.oecd.org/>

Okay N. & Akman U. 2010. Analysis of ESCO activities using country indicators. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 2760-2771

Osuuspankki, 2014. Ulkomaankaupan pankkipalvelut. Saatavilla: <https://www.op.fi/media/liitteet?cid=150826941&srcpl=3>.

Painuly J.P., Park H., Lee M-K. & Noh J. 2003. Promoting energy efficiency financing and ESCOs in developing countries: mechanisms and barriers. Journal of Cleaner Production 11 (2003) 659-665.

Panev S., Labanca N., Bertoldi P., Serrenho T., Cahill C. & Boza Kiss B. 2014. ESCO Market Report for Non-European Countries 2013. JRC Science and Policy Reports. European Commission, Joint Research Centre Institute for Energy and Transport.

Park J., Lee H. & Kim C. 2014. Corporate social responsibilities, consumer trust and corporate reputation: South Korean consumers' perspectives.

- Journal of Business Research, Vol. 67 No. 3, pp. 295-302.
- Pohjola T. 2003. Johda ympäristöasioita tehokkaasti – ympäristöosaaminen menestystekijänä. Talentum Media Oy.
- Pulkkinen P. & Holopainen M. 2006. Talous- ja rahoitusmatematiikka. WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Puohiniemi M. 2003. Löytöretki yrityksen arvomaailmaan. Limor Kustannus, Espoo.
- Puolamäki E. & Ruusunen P. 2009. Strategiset investoinnit – johtaminen, prosessit ja talouden ohjaus. Tietosanoma Oy, Helsinki.
- Pye M. & McKane A. 2000. Making a stronger case for industrial energy efficiency by quantifying non-energy benefits. *Resources, Conservation and Recycling* 2000;28 (3-4): 171-83.
- Pätäri S. & Sinkkonen K. 2014. Energy Service Companies and Energy Performance Contracting: is there a need to renew the business model? Insights from a Delphi study. *Journal of Cleaner Production* 66 (2014) 264-271.
- Rahman N. & Post C. 2011. Measurement Issues in Environmental Corporate Social Responsibility (ECSR): Toward a Transparent, Reliable and Construct Valid Instrument. *J Bus Ethics* (2012) 105: 307-319
- Ramirez C.A., Patel M. & Blok K. 2005. The non-energy intensive manufacturing sector: an energy analysis relating to the Netherlands. *Energy* 30, 749-767
- ReEXCapitalAsia. 2010. Market Feasibility Report For Assessing the need for an Energy Efficiency Fund in South-East Asia.
- Rohdin P. & Thollander P. 2006. Barriers to and driving forces for energy efficiency in the non-energy intensive manufacturing industry in Sweden. *Energy* 31 (2006) 1836-1844.
- Sandberg P., Söderström M, 2003. Industrial energy efficiency: the need for investment decision support from a manager perspective. *Energy Policy* 31 (2003) 1623–1634
- SARB. 2016. South African Reserve Bank. Saatavilla: <https://www.res-bank.co.za/Pages/default.aspx>
- Sardianou E. 2007. Barriers to industrial energy efficiency investments in Greece. *Journal of Cleaner Production* 16 (2008) 1416-1423.
- Sarkar A. & Singh J. 2010. Financing energy efficiency in developing countries – lessons learned and remaining challenges. *Energy Policy* 38 (2010) 5560-5571

Seppälä J., Estlander A., Pietiläinen O-P., Laine R., Airola N. & Malinen P. 2012. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen investointi- ja päästökompensaatiomalli. Suomen Ympäristökeskus.

Seppänen H. 2011. Yrityksen analysointi ja tilinpäätös. Helsingin kauppakamari / Helsingin Kamari Oy.

Sethi G. & Ghosh A. M. 2008. Towards cleaner technologies: A process story in the firzabad glass industry cluster (p. 238). New Delhi: The Energy and Resources Institute.

Sorrell, S., Schleich, J., Scott, S., O'Malley, E., Trace, F., Boede, U., Ostertag K. & Radgen P. 2000. Reducing Barriers to Energy Efficiency in Public and Private Organisations. SPRU. Final report, 2000.

SRC Global Inc. 2005. A Strategic Framework for Implementation of Energy Efficiency Projects for Indian Water Utilities. Prepared for The World Bank, Public-Private Infrastructure Advisory Facility, May 2005

Staub-Bisang M. 2015. Independent Capital Group: The Importance of Sustainable Value Creation as an Investment Criteria. M. D'Heur (ed.). Sustainable Value Chain Management, CSR, Sustainability, Ethics & Governance. Springer International Publishing Switzerland.

Stenbacka J., Mäkinen I. & Söderström T. 2013. Kannattavuuden avaimet. Sanoma Pro Oy.

Tan B. & Yavuz Y. 2015. Modelling and analysis of a business model to offer energy-saving technologies as a service. International Journal of Production Research, 2015 Vol. 53, No. 23, 7118–7135

The World Bank. 2010. Energy Efficiency Finance. The World Bank.

TEM. 2013. Rahoitusalan keskustelutilaisuus energiatehokkuuden, puhtaiden teknologioiden ja vähähiilisyyden edistämisestä 1.11.2013. Muistio 20.11.2013. Saatavilla: [https://www.tem.fi/files/38081/Rahoitusalan_kestustelutilaisuus.pdf](https://www.tem.fi/files/38081/Rahoitusalan_keskustelutilaisuus.pdf)

Tepora J. 2013. Rahoitusmuodot ja vakuudet. Lakimiesliiton kustannus.

Trianni A., Cagno E., Thollander P. & Backlund S. 2013. Barriers to industrial energy efficiency in foundries: a European comparison. Journal of Cleaner Production 40 (2013) 161-176.

Tuomainen J. 2001. Vastuu saastuneesta ympäristöstä. WSOY Lakitieto.

UNIDO (United Nations Industrial Development Organization). 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation: Capturing environmental. Vienna: Economic

and Social Dividends. Saatavilla: www.unido.org/fileadmin/user.../UNIDO_FULL_REPORT_EBOOK.pdf

Valdivia S., Ugaya C., Hildenbrand J., Traverso M., Mazijn B. & Sonnemann G. 2013. A UNEP/SETAC approach towards a life cycle sustainability assessment—our contribution to Rio+20. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(9), 1673–1685.

Verheijen, A. & Freeling J. 2012. *Energy Efficiency Finance – Supporting SME Leading Activities in South Africa – a Mapping Study prepared for USAID*

Vilkkumaa M. 2010. Yrityksen menestyksen mittarit – tunnusluvut, yrityksen hinnan määrittäminen & tilinpäätösanalyysi. Yrityskirjat Oy

Vine E. 2005. An international survey of the energy service company (ESCO) industry. *Energy Policy* 33 (2005) 691–704

Vine, E. Murakoshi, C., & Nakagami, H. 1998. International ESCO business opportunities and challenges: a Japanese case study. *Energy. The International Journal*, 23(6), 439–447.

Virtanen T. & Tuomaala M. 2011. Energiatsehokkuuden huomioiminen investoinneissa. *Liiketaloudellinen Aikakauskirja - The Finnish Journal of Business Economics* 1/11 s.87–91.

Wang X., Stern R. & Limaye D. 2013. *Unlocking Commercial Financing for Clean Energy in East Asia*. World Bank Publications.

Wendt K. 2015. *Opportunities Through Positive Impact Investing and Finance Embedded in Banking Value Chains*. M. D’Heur (ed.), *Sustainable Value Chain Management, CSR, Sustainability, Ethics&Governance*. Springer International Publishing Switzerland 2015.

Wild J.J., Wild K. 2016. *International Business: The challenges of globalization*, 8th ed. Pearson Education Limited.

WRI. 2009. *Powering up the Investment Potential of Energy Service Companies in India*. Report. World Resources Institute. Saatavilla: http://pdf.wri.org/powering_up_full_report.pdf

XE.com. 2016. The World’s Trusted Currency Authority. Saatavilla: <http://www.xe.com/currencycharts/?from=USD&to=ZAR&view=10Y>

Yang M. 2013. *Closing the Gap: GEF Experiences in Global Energy Efficiency*. Springer.

Yang M. 2014. *Energy service company and financial market development: experiences of the Global Environment Facility. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. s. 1-14. Springer Netherlands.

Yoong Yoong, L. 2011. Asean matters: Reflecting on the Association of Southeast Asian Nations. WSPC/Others.

Zobler N & Hatcher K. 2003. Financing energy efficiency projects. Gov. Financ. Rev. Feb. 14–18

Haastattelut 4.4.2016:

Galgali V. Segment Manager Marine and Diesel. Alfa Laval (India) Limited.

Henriksson T. Sales Manager, Business Development and Sales. Alfa Laval Aalborg Oy

Sunila A. Sales Manager, Business Development and Sales. Alfa Laval Aalborg Oy

LIITE A: ESCO JÄRJESTÖT MAAILMALLA

VALTIO	LYHENNE	ASSOSIAATIO	LISÄTIETOA
Australia		ESCO Australia	http://www.escoaus.com.au/
Belgia	BELESCO	Belgian ESCO Association	http://www.belesco.be/
Brasilia	ABESCO	Brazilian ESCO Association	http://www.abesco.com.br/pt/
Chile	ANESCO	ANESCO CHILE	http://www.anescochile.cl/
Egypti	EESBA	Egyptian Energy Service Business Association	
Espanja	AMI	Asociación de Empresas de Mantenimiento Integral	http://amiasociacion.es/
	A3e	Asc. Empresas de Eficiencia Energética	http://www.asociacion3e.org/
	ANESE	Asociación de Empresas de Servicios Energéticos	http://www.anese.es/
Etelä-Af-rikka	SAAEs	South African Association of Energy Services companies	
	BESCO		
Etelä-Ko-rea	KAESCO	Korean Association of ESCO companies	http://esco.or.kr/
Eurooppa		European Association of Energy Service Companies	http://euesco.org/home/home.html
Hong Kong	HAESCO	Hong Kong Association of Energy Service Companies	http://www.haesco.hk/
Intia	AEEE	Alliance for an Energy Efficient Economy	http://www.aeee.in/
	EESL	Energy Efficiency Services Limited	
Iso-Britania	ESTA	Energy Services and Technology Association	http://esta.org.uk/
Italia	AGESI	Associazione Imprese di Facility Management and Energia; Association of Facility Management and Energy Services Companies	http://www.agesi.it/

	ASSISTAL	Associazione Nazionale Costruttori di Impianti Servizi di Efficienza Energetica ESCo Facility Management	http://www.assistal.it/
	ANIMA-ITALCOGEN	Federazione delle Associazioni Nazionali delle Industrie meccaniche ed affini	http://www.anima.it/ass/italcogen
	ANIE Federation	La Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche	http://anie.it/
	ASSOELETT-RICA	Associazione nazionale delle Imprese Elettriche	http://www.assoelettrica.it/
	UTILITALIA	Federazione delle imprese ambientali, energetiche ed idriche	http://www.utilitalia.it/home.aspx
	COGENA	Associazione Italiana per la Promozione della Cogenerazione; Italian Association for the Promotion of Cogeneration	http://cogena.ascomac.it/home/home.aspx
	FederESCO	Federazione Nazionale delle Esco	http://www.federesco.org/it/
Itävalta (ja Saksa)		Dachverband der Österreichischen Contractoren (Umbrella Association of Austrian ESCOs)	http://www.deca.at/view_site/site.php?nid=1&lang=de
Japani	JAESCO	Japanese Association of Energy Service companies	http://www.jaesco.or.jp/
Kanada		Energy Services Association of Canada	http://energyservicesassociation.ca/
Kiina	EMCA	China Energy Management Company Association	http://www.emca.cn/
Kolumbia	CCEE	Consenjo Colombiano de Eficiencia Energetica; Colombian Council for Energy Efficiency	http://www.ccee-colombia.org
Macao	MESA	Macau Energy Saving Association	http://www.esamacau.org/
Malesia	MAESA	Malaysian Association of ESCO	
Meksiko	AMESCO	Asociación mexicana de empresas ESCO	http://amesco.org.mx/
Portugali	APESE	Associação Portuguesa de Empresas de Serviços de Energia	http://www.apese.pt/
Ranska	FEDENE	The Federation of Energy-Environment Services; Association of Energy Efficiency	http://www.fedene.fr/

Saksa	ESCO Forum and Contracting Forum	Former Bundesverband Privatzwirtschaftlicher Energie-Contracting-Unternehmen e.V, German Electrical and Electronic Manufacturer's Association or Zentraverband Elektrotechnik - und Elektronikindustrie e.V - ZVEI	http://www.zvei.org/Seiten/Startseite.aspx
Singapore		Energy Sustainability Unit	
Suomi (ja Norja)	MOTIVA	EE org not ESCO org	http://www.motiva.fi/
Taiwan	TAESCO	Taiwan Association of Energy Service Companies Taiwan Association of Energy Service Companies	http://www.taesco.org.tw/
	TESA	Taiwan Energy Service Association	http://www.esco.org.tw/web/index/index.jsp
Thaimaa	TAESCO	Thai ESCO Association	http://www.thaiesco.org/2015/thai/index.aspx
Tsekki	APES	Czech Association of Energy Service Companies	http://www.epc-ec.cz/
	EFIEES	European Federation of Intelligent Energy Efficiency Services	http://www.efiees.eu/en/qui_sommes_nous_site.html
USA	NAESCO	National Association of Energy Service Companies	http://naesco.org/

Perustuu lähteisiin: Vine,2005; Asia ESCO Conference,2010; IDC,2012; Langlois&Hansen,2012; Panev et al.,2014 sekä lisätietosivut

LIITE B: TODENTAMISLASKELMAT

	Sähkön hinta km. (yks)	Valuuttakurssikerroin €	Sähkön (€/MWh)	hinta Kustannussäästö / Vuosi (€)	Kok.Investointi	30% etumaksu	70% toim.
Meksiko	1320 MXN/kWh	0,05	66,00 €	1 091 376,00 €	6 500 000,00 €	1 950 000,00 €	4 550 000,00 €
Kolumbia	88 CLP/kWh	0,0013	114,40 €	1 891 718,40 €	6 500 000,00 €	1 950 000,00 €	4 550 000,00 €
Espanja/ Portugali	0,05 €/kWh	1	50,00 €	826 800,00 €	6 500 000,00 €	1 950 000,00 €	4 550 000,00 €
Etelä-Afrikka	0,416 ZAR/kWh	0,0587	24,43 €	403 974,48 €	6 500 000,00 €	1 950 000,00 €	4 550 000,00 €
Intia	9.00 Rs/kWh	0,0144	129,60 €	2 143 065,60 €	6 500 000,00 €	1 950 000,00 €	4 550 000,00 €
Indonesia	1579.24 IDR/kWh	0,000073	115,28 €	1 906 270,08 €	6 500 000,00 €	1 950 000,00 €	4 550 000,00 €

[illegible][illegible]

KUMULAT.	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Meksiko	0		-1 950 000,00 €	-6 500 000,00 €	-6 500 000,00 €	-5 408 624,00 €	-4 317 248,00 €	-3 225 872,00 €	-2 134 496,00 €	-1 043 120,00 €	48 256,00 €	1 139 632,00 €	2 231 008,00 €
Kolumbia	0		-1 950 000,00 €	-6 500 000,00 €	-6 500 000,00 €	-4 608 281,60 €	-2 716 563,20 €	-824 844,80 €	1 066 873,60 €	2 958 592,00 €	4 850 310,40 €	6 742 028,80 €	8 633 747,20 €
Espanja/ Portugali	0		-1 950 000,00 €	-6 500 000,00 €	-6 500 000,00 €	-5 673 200,00 €	-4 846 400,00 €	-4 019 600,00 €	-3 192 800,00 €	-2 366 000,00 €	-1 539 200,00 €	-712 400,00 €	114 400,00 €
Etelä-Afrikka	0		-1 950 000,00 €	-6 500 000,00 €	-6 500 000,00 €	-6 096 025,52 €	-5 692 051,04 €	-5 288 076,56 €	-4 884 102,08 €	-4 480 127,60 €	-4 076 153,12 €	-3 672 178,64 €	-3 268 204,16 €
Intia	0		-1 950 000,00 €	-6 500 000,00 €	-6 500 000,00 €	-4 356 934,40 €	-2 213 868,80 €	-70 803,20 €	2 072 262,40 €	4 215 328,00 €	6 358 393,60 €	8 501 459,20 €	10 644 524,80 €
Indonesia	0		-1 950 000,00 €	-6 500 000,00 €	-6 500 000,00 €	-4 593 729,92 €	-2 687 459,84 €	-781 189,76 €	1 125 080,32 €	3 031 350,40 €	4 937 620,48 €	6 843 890,56 €	8 750 160,64 €

Annuiteettilaina = N					Vuosittainen tasa-erä A		$((1+p/100)^n) \times (p/100)$	x N		
Korkokanta = p %							$((1+p/100)^n) - 1$			
Laina-aika = n vuotta										
									$((1+p/100)^n) \times (p/100) \times N$	
	p %	(p/100)	n	N	(1+p/100)	(1+p/100)^n	$((1+p/100)^n) - 1$	$((1+p/100)^n) \times (p/100)$	$((1+p/100)^n) - 1$	Yht.summa
Meksiko	6,1	0,061	5	6 500 000,00 €	1,061	1,344549884	0,344549884	0,082017543	1 547 276,76 €	7 736 383,82 €
Kolumbia	9,2	0,092	5	6 500 000,00 €	1,092	1,552791667	0,552791667	0,142856833	1 679 781,86 €	8 398 909,32 €
Espanja	1,7	0,017	5	6 500 000,00 €	1,017	1,087939549	0,087939549	0,018494972	1 367 044,99 €	6 835 224,96 €
Etelä-Afrikka	9,2	0,092	5	6 500 000,00 €	1,092	1,552791667	0,552791667	0,142856833	1 679 781,86 €	8 398 909,32 €
Intia	7,5	0,075	5	6 500 000,00 €	1,075	1,435629326	0,435629326	0,107672199	1 606 570,67 €	8 032 853,33 €
									$((1+p/100)^n) \times (p/100) \times N$	
	p %	(p/100)	n	N	(1+p/100)	(1+p/100)^n	$((1+p/100)^n) - 1$	$((1+p/100)^n) \times (p/100)$	$((1+p/100)^n) - 1$	Yht.summa
Meksiko	6,1	0,061	10	6 500 000,00 €	1,061	1,80781439	0,80781439	0,110276678	887 330,57 €	8 873 305,73 €
Kolumbia	9,2	0,092	10	6 500 000,00 €	1,092	2,411161962	1,411161962	0,221826901	1 021 764,26 €	10 217 642,57 €
Espanja	1,7	0,017	10	6 500 000,00 €	1,017	1,183612462	0,183612462	0,020121412	712 311,00 €	7 123 110,02 €
Etelä-Afrikka	9,2	0,092	10	6 500 000,00 €	1,092	2,411161962	1,411161962	0,221826901	1 021 764,26 €	10 217 642,57 €
Intia	7,5	0,075	10	6 500 000,00 €	1,075	2,061031562	1,061031562	0,154577367	946 958,53 €	9 469 585,28 €

KRIITTINEN KORKOPISTE											
										$((1+p/100)^n) \times (p/100) \times N$	
	p %	(p/100)	n	N	(1+p/100)	(1+p/100)^n	((1+p/100)^n) - 1	((1+p/100)^n) x (p/100)	((1+p/100)^n) - 1	Kust.säästöt	
Meksiko	0,1	0,001	5	6 500 000,00 €	1,001	1,00501001	0,00501001	0,00100501	1 303 902,60 €	1 091 376,00 €	
Kolumbia	13,96	0,1396	5	6 500 000,00 €	1,1396	1,922039032	0,922039032	0,268316649	1 891 523,20 €	1 891 718,40 €	
Espanja	0,1	0,001	5	6 500 000,00 €	1,001	1,00501001	0,00501001	0,00100501	1 303 902,60 €	826 800,00 €	
Etelä-Afrikka	0,1	0,001	5	6 500 000,00 €	1,001	1,00501001	0,00501001	0,00100501	1 303 902,60 €	403 974,48 €	
Intia	19,36	0,1936	5	6 500 000,00 €	1,1936	2,422668824	1,422668824	0,469028684	2 142 934,74 €	2 143 065,60 €	
	p %	(p/100)	n	N	(1+p/100)	(1+p/100)^n	((1+p/100)^n) - 1	((1+p/100)^n) x (p/100)	((1+p/100)^n) - 1	Kust.säästöt	
Meksiko	10,73	0,1073	10	6 500 000,00 €	1,1073	2,77110511	1,77110511	0,297339578	1 091 243,68 €	1 091 376,00 €	
Kolumbia	26,28	0,2628	10	6 500 000,00 €	1,2628	10,31206715	9,312067146	2,710011246	1 891 639,40 €	1 891 718,40 €	
Espanja	4,63	0,0463	10	6 500 000,00 €	1,0463	1,572397169	0,572397169	0,072801989	826 721,29 €	826 800,00 €	
Etelä-Afrikka	0,1	0,001	10	6 500 000,00 €	1,001	1,01004512	0,01004512	0,001010045	653 580,36 €	403 974,48 €	
Intia	30,7	0,307	10	6 500 000,00 €	1,307	14,54641173	13,54641173	4,4657484	2 142 808,38 €	2 143 065,60 €	

KRIITTINEN MAKSUAIKA										
									$((1+p/100)^n) \times (p/100) \times N$	
	p %	(p/100)	n	N	$(1+p/100)$	$(1+p/100)^n$	$((1+p/100)^n) - 1$	$((1+p/100)^n) \times (p/100)$	$((1+p/100)^n) - 1$	Kust.säästöt
Meksiko	6,1	0,061	8	6 500 000,00 €	1,061	1,60591691	0,60591691	0,097960932	1 050 880,15 €	1 091 376,00 €
Kolumbia	9,2	0,092	5	6 500 000,00 €	1,092	1,552791667	0,552791667	0,142856833	1 679 781,86 €	1 891 718,40 €
Espanja	1,7	0,017	8	6 500 000,00 €	1,017	1,144373055	0,144373055	0,019454342	875 878,28 €	826 800,00 €
Etelä-Afrikka	9,2	0,092	8000	6 500 000,00 €	1,092	6,041E+305	6,041E+305	5,5577E+304	598 000,00 €	403 974,48 €
Intia	7,5	0,075	4	6 500 000,00 €	1,075	1,335469141	0,335469141	0,100160186	1 940 688,81 €	2 143 065,60 €
3V TAK.MAKSU										
	p %	(p/100)	n	N	$(1+p/100)$	$(1+p/100)^n$	$((1+p/100)^n) - 1$	$((1+p/100)^n) \times (p/100)$	$((1+p/100)^n) - 1$	Kust.säästöt
Meksiko	0,1	0,001	3	6 500 000,00 €	1,001	1,003003001	0,003003001	0,001003003	2 171 001,44 €	1 091 376,00 €
Kolumbia	0,1	0,001	3	6 500 000,00 €	1,001	1,003003001	0,003003001	0,001003003	2 171 001,44 €	1 891 718,40 €
Espanja	0,1	0,001	3	6 500 000,00 €	1,001	1,003003001	0,003003001	0,001003003	2 171 001,44 €	826 800,00 €
Etelä-Afrikka	0,1	0,001	3	6 500 000,00 €	1,001	1,003003001	0,003003001	0,001003003	2 171 001,44 €	403 974,48 €
Intia	0,1	0,001	3	6 500 000,00 €	1,001	1,003003001	0,003003001	0,001003003	2 171 001,44 €	2 143 065,60 €